

Original

# La mortalidad evitable y no evitable: distribución geográfica en áreas pequeñas de España (1990–2001)

Montse Vergara Duarte<sup>a,b,\*</sup>, Joan Benach<sup>a,b</sup>, José Miguel Martínez<sup>a,b</sup>,  
 Maria Buxó Pujolràs<sup>a,b</sup> y Yutaka Yasui<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Grup de Recerca de Desigualtats en Salut, Unitat de Recerca en Salut Laboral, Departament de Ciències Experimentals i de la Salut, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, España

<sup>b</sup> CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), España

<sup>c</sup> Department of Public Health Sciences, School of Public Health, University of Alberta, Edmonton, Canadá

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 11 de mayo de 2007

Aceptado el 1 de octubre de 2007

### Palabras clave:

Mortalidad evitable

Áreas pequeñas

España

Servicios sanitarios

## RESUMEN

**Objetivo:** La comparación de la mortalidad que puede ser evitada por intervención médica (mortalidad evitable) en áreas geográficas pequeñas proporciona una herramienta útil para analizar con detalle la calidad de los servicios sanitarios. No hay estudios que analicen para toda España la distribución geográfica de la mortalidad evitable en áreas pequeñas. El objetivo de este estudio es describir la distribución geográfica de la mortalidad evitable y no evitable en áreas pequeñas según el sexo para el período 1990–2001.

**Métodos:** Se consideraron 2.218 áreas pequeñas formadas por municipios o municipios agregados de todo el territorio español. Se analizaron las muertes evitables producidas en 1990–2001. Se estimó el riesgo relativo de muerte ajustado por edad utilizando un modelo bayesiano empírico. Los riesgos relativos se representaron en mapas para cada grupo de causas de muerte según el sexo.

**Resultados:** La distribución geográfica de la mortalidad evitable en ambos sexos es heterogénea. Se observan áreas de mayor riesgo de mortalidad en el sur y el noroeste de España. Esta distribución se presenta claramente diferenciada, principalmente en hombres, para las causas de hipertensión, enfermedades y enfermedad isquémica del corazón. La distribución geográfica de la mortalidad no evitable, en ambos sexos, es similar a la de las tres causas mencionadas.

**Conclusiones:** La descripción de la mortalidad evitable en áreas pequeñas de toda España ha permitido identificar zonas geográficas con una elevada mortalidad. Para determinar los factores asociados a la distribución cerebral de la mortalidad evitable se deberían realizar estudios más detallados.

© 2007 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Avoidable and nonavoidable mortality: geographical distribution in small areas in Spain (1990–2001)

### ABSTRACT

### Keywords:

Avoidable mortality

Small areas

Spain

Health services

**Objective:** Comparison of mortality amenable to medical intervention (avoidable mortality) in small geographical areas provides a useful tool to analyse quality of health care services. Currently there are no studies that analyse avoidable mortality by geographical distribution in small areas for the whole of Spain. The aim of this study is to describe the geographical distribution of avoidable and non-avoidable mortality in small areas in Spain by sex for the period 1990–2001.

**Methods:** The 2.218 small areas considered consisted of municipalities or aggregated municipalities in the entirety of the Spanish territory. Avoidable deaths were analysed for the period 1990–2001. Empirical Bayes model-based estimates of age-adjusted relative risk were displayed in small-area maps for each group of causes of death by sex.

**Results:** There is an heterogeneous geographical distribution of avoidable mortality for both sexes. Areas with greater mortality are located in the south and northwest of Spain. Especially for hypertension, cerebrovascular disease and ischaemic heart disease in men there is a clear aggregation of deaths in these areas. Geographical distribution of non avoidable mortality in both sexes is similar to that described for these three causes.

**Conclusions:** Geographical study of avoidable mortality in small areas for the whole of Spain permits the identification of areas with elevated mortality. Further research is necessary to clarify those factors related to avoidable mortality distribution.

© 2007 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La mortalidad evitable puede definirse como «los casos de muerte por procesos que disponen de tratamiento o medidas de prevención y que podrían haberse evitado si el sistema sanitario

hubiera actuado correctamente en todos sus pasos»<sup>1</sup>. Así pues, la mortalidad evitable puede utilizarse como un indicador para evaluar la calidad de los servicios sanitarios. En este sentido, la comparación de la mortalidad evitable entre países o áreas geográficas de una determinada región proporciona una herramienta útil en la evaluación de la capacidad del sistema sanitario para la prevención de las muertes prematuras.

En las últimas décadas, numerosos estudios internacionales y nacionales han analizado la variabilidad geográfica y la evolución

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: montse.vergara@upf.edu (M. Vergara Duarte).

de la mortalidad evitable siguiendo distintos criterios de clasificación<sup>2-11</sup>. Tomando como punto de partida el trabajo seminal de Rutstein et al<sup>12</sup>, Charlton et al<sup>3</sup> analizaron la variación geográfica de la mortalidad por causas susceptibles de intervención médica en áreas de salud de Inglaterra y Gales, y concluyeron que había una variabilidad considerable entre ellas, después de ajustar por factores sociales, como el porcentaje de trabajadores manuales o el porcentaje de renta familiar. Por su parte, Holland<sup>4,5</sup> publicó el Atlas Europeo de mortalidad evitable, y concluyó que había una variación sustancial en la distribución geográfica de la mortalidad evitable entre países y dentro de cada país.

Desde entonces, y aunque la metodología utilizada es aún objeto de discusión<sup>11-13</sup>, se considera que la mortalidad evitable es un buen indicador para explorar las posibles desigualdades geográficas en los servicios sanitarios<sup>14-17</sup>. Además, estos estudios permiten formular hipótesis sobre las causas subyacentes en la desigual distribución de la mortalidad evitable<sup>15</sup>.

En España, la mayoría de los estudios que han analizado la distribución geográfica de la mortalidad evitable han utilizado como unidad geográfica la provincia o la comunidad autónoma<sup>2,7,8</sup>. No obstante, en las últimas décadas, los avances en el desarrollo de tecnologías de la información y la disponibilidad de sistemas de información geográficos permiten utilizar áreas más pequeñas, que proporcionan una descripción más precisa de la distribución geográfica de la mortalidad<sup>18,19</sup>. Sin embargo, hasta el momento no se han realizado estudios que analicen la distribución geográfica de la mortalidad evitable en áreas pequeñas de España. El objetivo principal de este estudio es describir las desigualdades existentes en la distribución geográfica de la mortalidad evitable entre áreas pequeñas (municipios o agregados de municipios) y comunidades autónomas de España según el sexo, para el período 1990-2001.

## Métodos

Se analizaron 2.218 áreas pequeñas formadas por municipios o agregados de municipios de España en el período 1990-2001. La metodología utilizada para la construcción de las áreas pequeñas se ha descrito con más detalle en estudios previos<sup>18</sup>. En la **tabla 1** se muestra la información demográfica, geográfica y de mortalidad de España según la comunidad autónoma para el período de estudio.

## Selección de las causas de mortalidad

Las causas de mortalidad se han clasificado a partir de la propuesta inicial de Gispert et al<sup>1</sup>. Estos autores seleccionaron dos grupos de causas de mortalidad distinguiendo entre «causas susceptibles de intervención de servicios de asistencia sanitaria» y «causas susceptibles de intervención de políticas sanitarias intersectoriales». En el presente estudio únicamente se considera el primer grupo de causas (en adelante, mortalidad evitable).

Todas las causas de mortalidad seleccionadas, a excepción de la enfermedad isquémica del corazón, las enfermedades vasculares cerebrales y la hipertensión, se analizaron como un primer grupo de causas de mortalidad evitable. Las causas mencionadas se analizaron por separado, de forma individual, porque en ambos sexos presentaban un elevado número de casos de muerte que podía ocultar la distribución geográfica del resto de las causas. Sin embargo, dado que los resultados obtenidos para la enfermedad isquémica del corazón y las enfermedades vasculares cerebrales fueron similares, éstas se clasificaron en un único grupo, que constituyó un segundo grupo de mortalidad evitable. En este segundo grupo también se incluyó la hipertensión, puesto que la naturaleza de este proceso se encuentra muy ligada a las enfermedades cerebrovasculares, y algunos autores aconsejan estudiarlas en el mismo grupo por la presencia de posibles confusiones en la codificación de la causa básica de muerte<sup>15</sup>. Para las mujeres, el cáncer de mama inicialmente también se analizó por separado, ya que también presentaba un elevado número de casos de mortalidad. No obstante, finalmente se observó que su distribución geográfica era similar al resto de causas de mortalidad evitable. Así pues, no se consideró necesario presentar los resultados por separado. Por último, en un tercer grupo (mortalidad no evitable) se incluyeron todas las causas que no se ajustaban a la definición de causas susceptibles de ser evitadas por intervención de los servicios sanitarios de acuerdo con la propuesta de Gispert et al<sup>1</sup>.

## Datos de mortalidad y población

El Instituto Nacional de Estadística proporcionó los datos de población y mortalidad. Los datos de mortalidad fueron facilitados según la causa de defunción, el sexo, la edad, el área pequeña de residencia y los trienios temporales (1990-1992 a 1999-2001).

**Tabla 1**

Población (censo de 2001), número de provincias, número de municipios, número de zonas, número y rango de muertes por comunidad autónoma. España, 1990-2001

Comunidad autónoma	Población (%)	Número de provincias	Número de municipios (%)	Número de zonas (%)	Muertes (%) (1990-2001)	Rango de muertes
Andalucía	7.357.558 (18,07)	8	766 (9,49)	405 (18,26)	697.633 (16,83)	285-68.993
Cataluña	6.343.110 (15,58)	4	942 (11,67)	289 (13,03)	653.587 (15,77)	333-203.164
Comunidad de Madrid	5.423.384 (13,32)	1	178 (2,20)	68 (3,07)	437.832 (10,56)	290-309.284
Comunidad Valenciana	4.162.776 (10,23)	3	539 (6,67)	208 (9,38)	427.259 (10,31)	315-84.709
Galicia	2.695.880 (6,62)	4	313 (3,88)	219 (9,87)	337.522 (8,14)	378-26.208
Castilla y León	2.456.474 (6,03)	9	2.248 (27,84)	241 (10,87)	299.736 (7,23)	328-28.939
País Vasco	2.082.587 (5,12)	3	247 (3,06)	103 (4,64)	209.141 (5,05)	350-41.349
Castilla-La Mancha	1.760.516 (4,32)	5	915 (11,33)	170 (7,66)	198.688 (4,79)	343-11.662
Islas Canarias	1.694.477 (4,16)	2	87 (1,08)	70 (3,16)	131.713 (3,18)	399-31.309
Aragón	1.204.215 (2,96)	3	729 (9,03)	84 (3,79)	148.668 (3,59)	339-64.398
Región de Murcia	1.197.646 (2,94)	1	45 (0,56)	39 (1,76)	105.230 (2,54)	398-30.771
Asturias	1.062.998 (2,61)	1	78 (0,97)	47 (2,12)	142.448 (3,44)	492-32.449
Extremadura	1.058.503 (2,60)	2	380 (4,71)	119 (5,37)	125.283 (3,02)	368-11.767
Illes Balears	841.669 (2,07)	1	67 (0,83)	44 (1,98)	83.210 (2,01)	458-33.880
Navarra	555.829 (1,37)	1	265 (3,28)	48 (2,16)	55.655 (1,34)	285-18.242
Cantabria	535.131 (1,31)	1	102 (1,26)	41 (1,85)	60.343 (1,46)	413-21.191
La Rioja	276.702 (0,68)	1	174 (2,15)	23 (1,04)	30.435 (0,73)	486-12.315
España	40.709.455 (100)	50	8.075 (100)	2.218 (100)	4.144.383 (100)	

**Tabla 2**  
Descripción de las causas de muerte evitable seleccionadas. España, 1990-2001

Causas de mortalidad susceptibles de ser evitadas por intervención de los servicios sanitarios (mortalidad evitable)	Edad	CIE-9	CIE-10	Número total de muertes	
				Mujeres	Hombres
Tuberculosis	0-74	010-018 137	A15-A19, B90	1.124	3.866
Tumor maligno de cuello de útero	15-74	180	C53	4.906	–
Tumor maligno de cuerpo de útero y tumor maligno de útero de parte no especificada	15-74	182, 179	C54, C55	8.326	–
Enfermedad de Hodgkin	0-74	201	C81	892	1.488
Enfermedad reumática crónica del corazón	0-74	393-398	I05-I09	7.384	3.706
Neumonía, infecciones respiratorias agudas y gripe	0-74	460-466 480-486 487	A48.1, J00-J06 (excepto J02.0, J03.0), J10-J11, J12-J18 (excepto J18.2), J20-J22	6.226	14.243
Asma	5-49	493	J45-J46	389	399
Enfermedades del apéndice	0-74	540-543	K35-K38	109	238
Hernia abdominal	0-74	550-553	K40-K46	537	536
Colelitiasis/colecistitis	0-74	574-575	K80-K82	1.076	1.394
Hipertensión	0-74	401-405	I10-I15	5.229	5.896
Enfermedades vasculares cerebrales	0-74	430-438	I60-69, G45, F01.1	44.549	65.536
Mortalidad materna	Todas	630-676	O00-O99, A34	163	–
Mortalidad perinatal	Todas	760-779	P00-P96, A33	4.839	6.424
Cáncer de mama femenino	0-74	174	C50	46.159	–
Enfermedad isquémica del corazón	35-74	410-414	I20-I25	44.153	133.420
Úlceras pépticas	0-74	531-534	K25-K28	890	2.717
Enfermedades vacunables	0-74	032, 033, 037, 045 055, 056, 070.0, 070.1, 070.2- 070.3, 072	A35, A36, A37, A49.2, A80, B05, B06, B15, B16, B17.0, B18.0-B18.1, B26	305	751
Anemias carenciales	0-74	280-281	D50-D53	152	139
Tumor maligno de piel (melanoma y no melanoma)	0-74	172,173	C43, C44, C46.0, C46.9	2.581	4.263
Tumor maligno de testículos	0-74	186	C62	–	445
Leucemia	0-14	204-208	C91-C95	496	759
Enfermedades del tiroides	0-74	240-246	E00-E07	531	161
Diabetes mellitus	0-49	250	E10-E14	553	1.072
Hiperplasia benigna de próstata	0-74	600	N40	–	255
Anomalías congénitas cardiovasculares	0-74	745-747	Q20-Q28, I51.0	2.846	3.635
Incidentes adversos ocurridos durante la atención médica y quirúrgica	Todas	E870-879	Y60-Y84	1.005	1.318
Total				185.420	252.661

Dichos datos se agregaron según la causa de defunción, el sexo, el área pequeña de residencia, el período temporal 1990–2001 y 18 grupos de cinco años de edad (0–4 a ≥85). Los códigos de las causas de muerte estaban englobados, según la Clasificación Internacional de Enfermedades, novena revisión (CIE-9), en los tres primeros períodos, y décima (CIE-10) en el último. La lista de mortalidad evitable utilizada presenta la correspondencia entre ambas clasificaciones (tabla 2). Para estimar los datos de población del período 1990–2001 según el área pequeña, el sexo y la edad, se utilizaron los censos de población de 1991 y 2001.

#### Análisis estadístico

Para comparar la mortalidad entre las 2.218 áreas pequeñas en cada grupo de causas de mortalidad evitable y por sexo, se calculó el riesgo relativo de mortalidad ajustado por edad en cada área pequeña. Para obtener dicho riesgo se calcularon previamente los casos observados y esperados de muerte en cada área pequeña ( $O_i$  y  $E_i$ ,  $i = 1, \dots, 2.218$ ). Los casos esperados de muerte,  $E_i$  se calcularon tomando como referencia las tasas de mortalidad específicas por edad de España en el período 1990–2001 para el grupo de causas y sexo considerados. Estas tasas se calcularon mediante un modelo de regresión de Poisson con la modificación *generalized estimating equation*<sup>18,20</sup>. La estimación del riesgo relativo se obtuvo a partir de la razón de mortalidad estandarizada (RME) por edad suavizada mediante un enfoque bayesiano

empírico<sup>21</sup>. Este enfoque se utilizó para controlar la gran variabilidad de la RME en áreas poco pobladas<sup>22</sup>. En concreto, se consideró que  $O_i$  dado  $\beta_i$  seguía una distribución de Poisson con la siguiente media log lineal:

$$\log(E[O_i|\beta_i]/E_i) = \beta_0 + \beta_i$$

donde  $\beta_i$  son efectos aleatorios independientes con distribución normal de media 0 y varianza  $\sigma^2$ . Este modelo se aplicó a cada grupo de causas de mortalidad y sexo. Para realizar la estimación bayesiana empírica se utilizó el procedimiento NLMIXED de SAS 8.0<sup>23,24</sup>. La estimación del riesgo relativo ajustado por edad del área  $i$ -ésima,  $\theta_i$ , se obtuvo mediante:

$$\hat{\theta}_i = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_i)$$

Finalmente, los riesgos relativos de mortalidad se agruparon en septiles y se representaron en mapas. Para analizar la variabilidad de la mortalidad evitable en las áreas pequeñas en cada grupo de causas de muerte y sexo, dentro y entre comunidades autónomas, se calcularon y representaron gráficamente la mediana y los rangos intercuartiles de los riesgos relativos de mortalidad de las áreas pequeñas.

#### Resultados

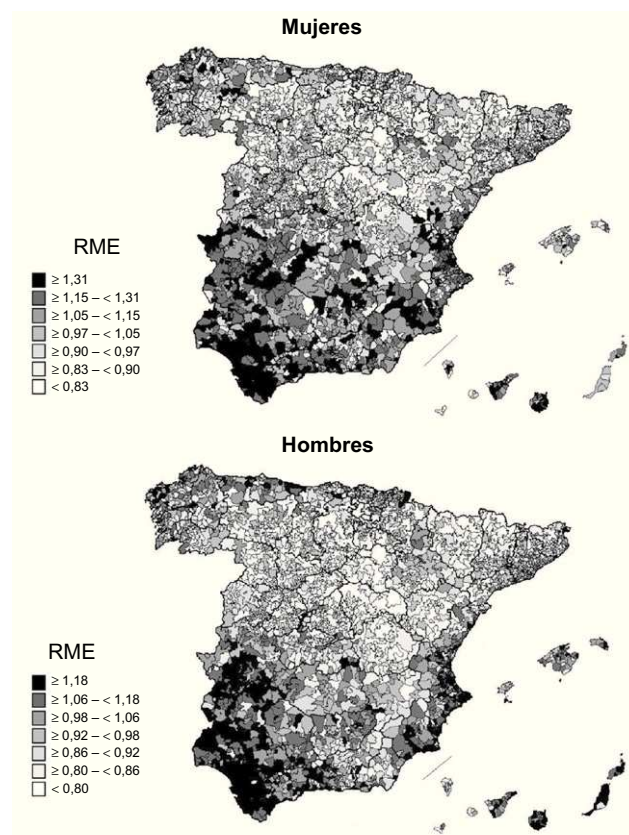
En el período 1990–2001 se observaron 4.144.383 casos de mortalidad (el 47,1% en mujeres y el 52,9% en hombres), de los

cuales 438.081 son casos de mortalidad evitable (el 42,3% en mujeres y el 57,7% en hombres). Así pues, la mortalidad evitable supone un 10,6% de la mortalidad total (el 9,5% en mujeres y el 11,5% en hombres).

La primera causa de mortalidad evitable en mujeres es el cáncer de mama (24,9%), seguida de las enfermedades vasculares cerebrales (24%) y la enfermedad isquémica del corazón (23,8%). En hombres, la primera causa de mortalidad evitable es la enfermedad isquémica del corazón, que representa más de la mitad de los casos de muerte evitable (52,8%), seguida de las enfermedades vasculares cerebrales (25,9%).

En la **figura 1** se presenta el primer grupo de causas de mortalidad evitable, que conforman el 49,3% de la mortalidad evitable en mujeres y el 18,9% en hombres. En ambos sexos se observa una distribución dispersa de la mortalidad evitable. Así, se pueden ver zonas de mayor riesgo prácticamente en todo el territorio español. Sin embargo, se detecta un mayor número de áreas con riesgo elevado en el sur y el este de España. En particular, en mujeres, las áreas con mayor mortalidad evitable se encuentran en Murcia, Albacete y Ciudad Real, la Comunidad Valenciana, Sevilla, Cádiz, Huelva, Badajoz y Aragón. En hombres cabe destacar también Sevilla, Cádiz, Huelva, Cáceres, Lugo, Asturias, Zaragoza, el norte de Guadalajara y Lérida. La menor mortalidad se observa en Cantabria, en distintas zonas de Galicia, en el norte de Castilla-La Mancha y Castilla y León, en ambos sexos.

En la **figura 2** se presenta el segundo grupo de mortalidad evitable, que constituye el 50,7% de la mortalidad evitable en mujeres y el 81,1% en hombres. La distribución territorial de la

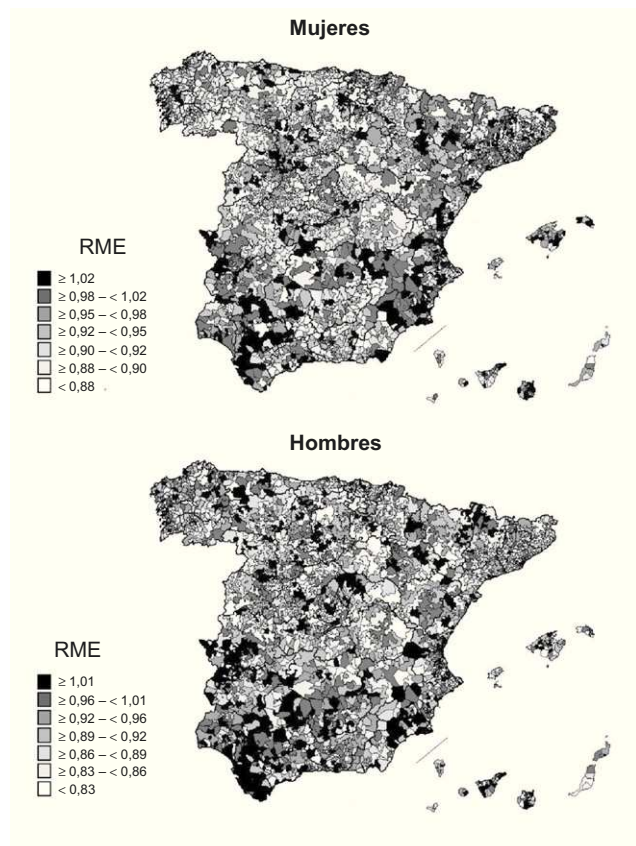


**Figura 2.** Distribución geográfica del riesgo relativo de mortalidad evitable asociada a hipertensión, enfermedades vasculares cerebrales y enfermedad isquémica del corazón por sexo. España, 1990-2001. RME: razón de mortalidad estandarizada.

mortalidad por dichas causas muestra, en ambos sexos, una clara agregación de áreas con mayor mortalidad en el suroeste y el noroeste de España y en las Islas Canarias. En particular, se presentan en las provincias de Cádiz, Sevilla, Huelva y Badajoz. También destaca la Comunidad Valenciana, principalmente la provincia de Valencia. Además, en mujeres, destacan Almería y algunas zonas de Toledo, Ciudad Real y Albacete. Las áreas con menor mortalidad se encuentran en la mitad norte del país.

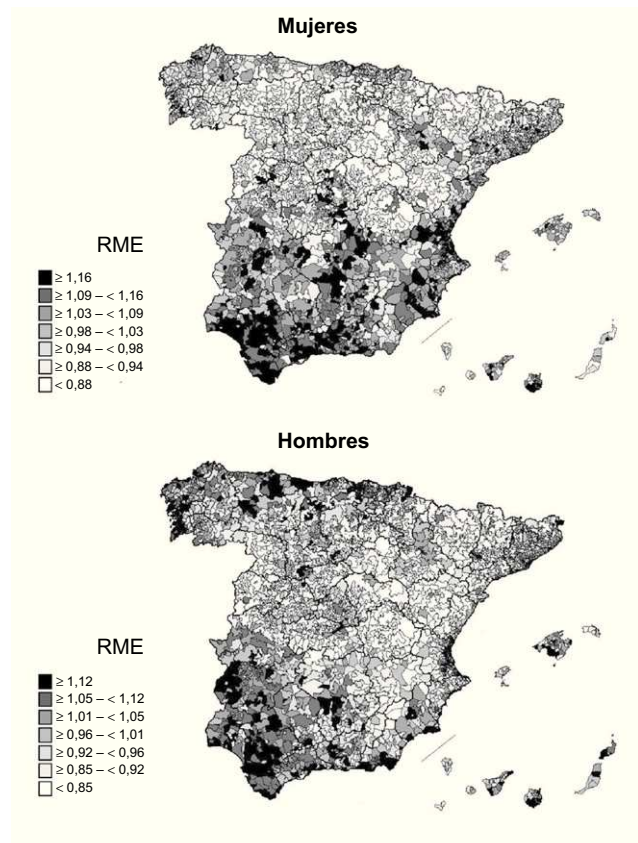
La mortalidad no evitable representa el 90,5% de la mortalidad en mujeres y el 88,5% en hombres. En ambos sexos se observa una mayor agregación de zonas en prácticamente todas las provincias del sur de España (**fig. 3**). En particular, destacan Cádiz, Huelva, Sevilla y Málaga, además de algunas zonas de Jaén, Córdoba y Granada (principalmente en mujeres), el litoral de Almería (principalmente en hombres), Valencia y Gran Canaria. Asimismo, en hombres también se observa un riesgo de mortalidad más elevado en un gran número de áreas de Badajoz y el centro de Cáceres, mientras, que en mujeres destacan Murcia y Ciudad Real. En el norte de España, también se pueden observar algunas zonas con riesgo de mortalidad elevado en todo el litoral cantábrico y atlántico. La menor mortalidad cubre una amplia zona del centro-norte de España.

En la **figura 4** se muestra la distribución de la mediana y el rango intercuartil de los riesgos relativos por comunidades autónomas. Para cada uno de los grupos de causas y sexo se indica como referencia la mediana del riesgo relativo de todas las áreas pequeñas de España conjuntamente. En el primer grupo de mortalidad evitable no se observan grandes diferencias entre comunidades autónomas, y tampoco hay una gran variabilidad del riesgo dentro de cada una. No obstante, se aprecian algunas



**Figura 1.** Distribución geográfica del riesgo relativo de mortalidad evitable (excepto hipertensión, enfermedades vasculares cerebrales y enfermedad isquémica del corazón) por sexo. España, 1990-2001. RME: razón de mortalidad estandarizada.





**Figura 3.** Distribución geográfica del riesgo relativo de mortalidad no evitable por sexo. España, 1990-2001. RME: razón de mortalidad estandarizada.

diferencias entre sexos. Así, en mujeres la menor mortalidad se presenta en Cantabria y Galicia, y en los hombres se encuentra en Madrid, La Rioja, Navarra, Cataluña y el País Vasco. En el segundo grupo de mortalidad evitable (enfermedad isquémica del corazón, enfermedades vasculares cerebrales e hipertensión) hay una amplia variabilidad en la distribución de los riesgos relativos de mortalidad, tanto si se compara entre las distintas comunidades autónomas como dentro de ellas. Destacan con un mayor riesgo la Comunidad Valenciana, Murcia, Extremadura, Andalucía e Islas Canarias para ambos sexos, y además, en los hombres, Baleares y Asturias. Las regiones de menor mortalidad se concentran en el norte y el centro del país. Respecto a la mortalidad no evitable, en mujeres destacan Andalucía, Murcia y Comunidad Valenciana, mientras que en hombres destaca principalmente Asturias. La menor mortalidad se observa en Castilla y León, en ambos sexos.

## Discusión

Este estudio muestra, por primera vez en todo el territorio español, la distribución geográfica en áreas pequeñas (municipios o agregados de municipios) de la mortalidad susceptible de ser evitada por los servicios sanitarios, según el sexo.

Para llevar a cabo este estudio se ha utilizado una lista actualizada de causas de muerte evitable adaptada al contexto sanitario español, que permite que los resultados presentados puedan ser comparables en todo el conjunto de España. No obstante, como comentan sus autores<sup>1</sup>, y como posteriormente han apuntado otros<sup>25</sup>, la lista puede presentar una serie de limitaciones en cuanto a las causas seleccionadas. En este sentido,

por ejemplo, se han excluido causas como el cáncer de colon, que otros autores sí consideran evitable<sup>14</sup>.

La utilización de datos de mortalidad puede estar sujeta a errores en la codificación de las causas básicas de defunción, aunque algunos autores han descrito un nivel general de calidad bueno o aceptable<sup>26,27</sup>. No obstante, puede haber cierta variabilidad en la calidad de la clasificación según las distintas regiones de España, que podría originar una sobrestimación o subestimación de la mortalidad. Por otro lado, son esperables pequeñas diferencias en la correspondencia entre la CIE-9 y la CIE-10, de acuerdo con un estudio preliminar<sup>28</sup>.

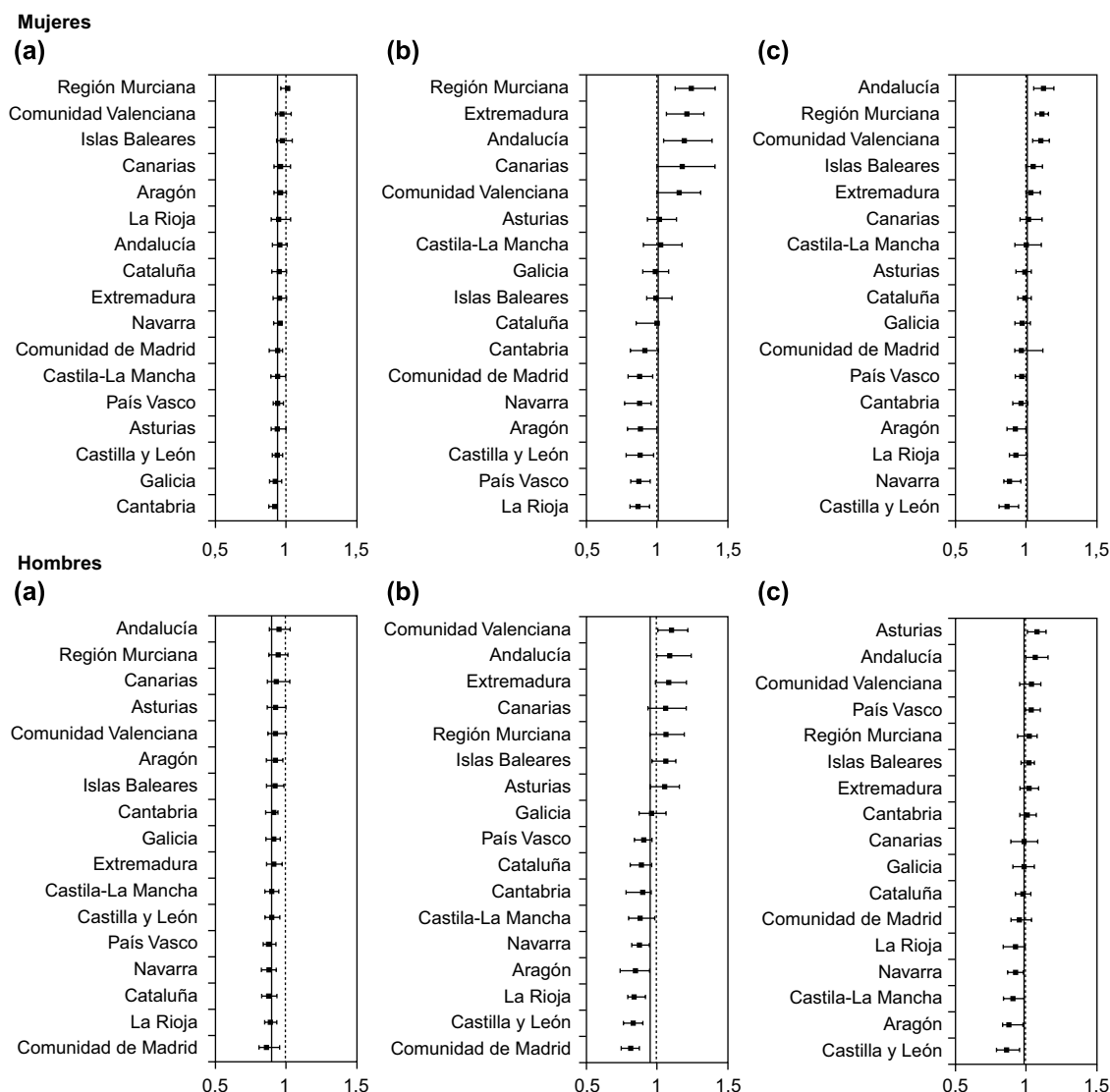
La creación de áreas pequeñas formadas por municipios o agregados de municipios, con un tamaño mínimo de población y con un alto grado de homogeneidad social<sup>18</sup>, ofrece una mayor estabilidad en las estimaciones de los riesgos relativos. Además, para controlar la influencia de las estimaciones de los indicadores de salud en áreas especialmente poco pobladas se han utilizado modelos bayesianos<sup>22</sup> que han sido reconocidos como una de las mejores alternativas en la estimación de los riesgos relativos de mortalidad en áreas pequeñas<sup>21,22,29</sup>.

Si se considera que la mortalidad analizada es evitable, se debe señalar, en primer lugar, el elevado número de muertes observado, que se sitúa en torno al 27% de muertes producidas antes de los 75 años. No obstante, de este porcentaje, más de la mitad se atribuye a la enfermedad isquémica del corazón y las enfermedades vasculares cerebrales. Este hecho se ha tenido en cuenta en la representación de los mapas por causas agregadas de mortalidad evitable, ya que, como han indicado algunos autores<sup>15</sup>, el peso que tienen estas causas de mortalidad oscurece el patrón del resto de las causas de mortalidad evitable. Sin embargo, curiosamente, en la literatura médica apenas se hace alusión a este problema de representación.

Respecto a la variabilidad geográfica de la mortalidad evitable, en primer lugar debe destacarse la distribución relativamente homogénea del primer grupo de mortalidad evitable. No obstante, destaca, por ejemplo, la Comunidad de Murcia, tanto en hombres como en mujeres, y Andalucía en hombres, que se sitúan entre las comunidades con mayor riesgo de mortalidad evitable. En cuanto al segundo grupo, se ha podido observar un claro patrón diferenciado para las distintas regiones de España. Así, destacan de nuevo Murcia y Andalucía, además de la Comunidad Valenciana, Extremadura, Asturias y Canarias, donde se encuentra una clara agregación de áreas geográficas con mayor riesgo de mortalidad. En cuanto al grupo de mortalidad no evitable, se ha podido observar un patrón bastante similar al segundo grupo de mortalidad evitable.

A grandes rasgos, la distribución geográfica de los distintos grupos de causas es similar a la que se observa en otros estudios realizados en España con distinto nivel de agregación<sup>17,30,31</sup>. Aunque estos estudios basados en regiones con un nivel de agregación geográfica superior son útiles, el uso de áreas más pequeñas presenta una serie de ventajas. Por un lado, permite mostrar la heterogeneidad existente en la mortalidad entre las zonas que componen regiones con mayor agregación geográfica. Y, por otro lado, permite detectar zonas de elevada mortalidad con mayor detalle geográfico.

La variabilidad geográfica observada podría explicarse por la desigual distribución de la incidencia, la prevalencia o la letalidad de las enfermedades que producen las causas de mortalidad analizadas<sup>32</sup>, o bien por las variaciones en la provisión y la calidad de los servicios sanitarios, además de otros factores de tipo socioeconómico y ambiental<sup>18,33</sup>. Así, por ejemplo, de los estudios que analizan los factores de tipo social, económico o ambiental, se ha podido concluir que la mayor mortalidad en la zona suroeste del país se asocia con factores de tipo socioeconómico<sup>33,34</sup>. En particular, se observa que las comunidades de Murcia, Andalucía y



**Figura 4.** Medianas y rangos intercuartiles de los riesgos relativos de mortalidad en áreas pequeñas de España (1990-2001) según comunidades autónomas y sexo para los tres grupos de causas. a) Mortalidad evitable (se excluyen la hipertensión, las enfermedades vasculares cerebrales y la enfermedad isquémica del corazón). b) Mortalidad evitable asociada a las causas de hipertensión, enfermedades vasculares cerebrales y enfermedad isquémica del corazón. c) Mortalidad no evitable.

Extremadura, con una elevada mortalidad evitable, también presentan los peores indicadores de desempleo, analfabetismo y privación material<sup>35</sup>.

En cuanto al análisis de la asociación entre la calidad de los servicios sanitarios y la mortalidad evitable, también se pueden encontrar algunos estudios que afirman que los servicios sanitarios tienen un efecto favorable en la salud de la población, en particular en la reducción de la mortalidad evitable<sup>30,31</sup>. No obstante, apenas hay estudios que analicen de forma exhaustiva la relación entre los indicadores sanitarios y la mortalidad evitable en toda España, debido principalmente a la falta de disponibilidad de los indicadores sanitarios adecuados y de los potenciales factores de confusión. El hecho de que la mortalidad no evitable presente una distribución similar a la del segundo grupo de mortalidad evitable podría ayudar a determinar cuáles son dichos factores de confusión.

A pesar de que el indicador de mortalidad evitable agregado es relevante para hacer una primera aproximación de las diferencias geográficas en la efectividad de los servicios sanitarios<sup>17,30,31</sup>, es necesario realizar estudios más específicos. Además, el hecho de que no todas las causas tengan la misma frecuencia de casos

requiere distintos enfoques de análisis. Así, por ejemplo, las causas con pocos casos, como la apendicitis o el asma, podrían ser analizadas como «eventos centinelas»<sup>12</sup>. Y se deberían utilizar modelos estadísticos más específicos para obtener las estimaciones de los riesgos relativos para cada una de estas causas poco frecuentes. En cambio, causas con mayor número de casos, como el cáncer de mama o la enfermedad isquémica del corazón, deberían analizarse desde una perspectiva no basada únicamente en factores de riesgo individuales, sino además en factores poblacionales de tipo social, ambiental o económico. En este sentido, también es necesario realizar estudios más específicos para determinar cuáles son los factores evitables en la población general.

En conclusión, la descripción geográfica de la mortalidad evitable y no evitable ha permitido detectar áreas pequeñas donde se observa un riesgo elevado de mortalidad, que deberían analizarse con mayor detalle. Así, el análisis geográfico de la mortalidad evitable se plantea como una herramienta útil para planificar con mayor eficiencia las intervenciones de salud pública adecuadas a cada necesidad, reducir la mortalidad evitable y contribuir a la distribución adecuada de los recursos sociales,

económicos y sanitarios disponibles en los municipios o agregados de municipios.

## Bibliografía

- Gispert R, Barés MA, Puigdefàbregas A, por el Grupo Consenso sobre la mortalidad evitable. La mortalidad evitable: lista de consenso para la actualización del indicador en España. *Gac Sanit.* 2006;20:184-93.
- Barés MA, Gispert R, Puig X, et al. Distribución geográfica y evolución temporal de la mortalidad evitable en Cataluña (1986-2001). *Gac Sanit.* 2005;19:307-15.
- Charlton JRH, Hartley RM, Silver R, et al. Geographical variation in mortality from conditions amenable to medical intervention in England and Wales. *Lancet.* 1983;1:691-6.
- Holland WW; Commission of the European Communities. European Community atlas of «avoidable death». 2nd ed. Oxford: Oxford Medical Publications; 1991. Health Services Research Series n.º 6. Vol 1.
- Holland WW; Commission of the European Communities. European Community atlas of «avoidable death». 2nd ed. Oxford: Oxford Medical Publications; 1993. Health Services Research Series n.º 9. Vol 2.
- Kunst AE, Looman CWN, Mackenbach JP. Medical care and regional mortality differences within the countries of the European Community. *Eur J Population.* 1988;4:223-45.
- Mackenbach JP, Kunst AE, Looman CW, et al. Regional differences in mortality from conditions amenable to medical intervention in The Netherlands: a comparison of four time periods. *J Epidemiol Community Health.* 1988;42:325-32.
- Albert X, Bayo A, Alfonso JL, et al. Distribución geográfica de la mortalidad evitable en la Comunidad Valenciana (1975-1990). *Med Clin (Barc).* 1996;106:571-7.
- Simonato L, Ballard T, Bellini P, et al. Avoidable mortality in Europe 1955-1994: a plea for prevention. *J Epidemiol Community Health.* 1998;52:624-30.
- Westerling R. Indicators of «avoidable» mortality in health administrative areas in Sweden 1974-1985. *Scand J Soc Med.* 1993;3:176-87.
- French KM, Jones K. Impact of definition on the study of avoidable mortality: geographical trends in British deaths 1981-1998 using Charlton and Holland's definitions. *Soc Sci Med.* 2006;62:1443-56.
- Rutstein DD, Berenberg W, Chalmers TC, et al. Measuring the quality of medical care. A clinical method. *N Engl J Med.* 1976;294:582-8.
- Mackenbach JP, BouvierColle MH, Jouglu E. «Avoidable» mortality and health services: a review of aggregate data studies. *J Epidemiol Community Health.* 1990;44:106-11.
- Holland W. Avoidable death as a measure of quality. *Qual Assur Health Care.* 1990;2:227-33.
- Nolte E, McKee M. Does healthcare save lives? Avoidable mortality revisited. London: The Nuffield Trust; 2004.
- Ortún V, Gispert R. Exploración de la mortalidad prematura como guía de política sanitaria e indicador de calidad asistencial. *Med Clin (Barc).* 1988;90:399-403.
- García A, Pozo E, Redondo A. Diferencias territoriales en la mortalidad prematura y evitable en España. *Estudios Geográficos.* 2000;16:627-32.
- Benach J, Yasui Y, Borrell C, et al. Atlas de mortalidad en áreas pequeñas en España (1987-1995). Barcelona: Universidad Pompeu Fabra; 2001.
- Benach J, Vergara Duarte M, Buxó M, et al. La mortalitat evitable a Catalunya: anàlisi de l'evolució de la distribució geogràfica en àrees petites (1990-2001). Barcelona: Grup de Recerca de Desigualtats en Salut, Unitat de Recerca en Salut Laboral, Departament de Ciències Experimentals i de la Salut, Universitat Pompeu Fabra; 2007.
- Liang KY, Zeger S. Longitudinal data analysis using generalized lineal models. *Biometrika.* 1986;73:13-22.
- Clayton D, Kaldor J. Empirical Bayes estimates of agestandardized relative risks for use in disease mapping. *Biometrics.* 1987;43:671-81.
- Clayton D, Bernardinelli L. Bayesian methods for mapping disease risk. En: Elliott P, Cuzick J, English D, Stern R, editors. *Geographical and environmental epidemiology: methods for small area studies.* Oxford: Oxford University Press; 1992. p. 205-20.
- Procedure NLMIXED. SAS<sup>®</sup> VERSION 8. SAS/STAT User's Guide. SAS Institute Inc.
- Pinheiro JC, Bates DM. Approximations to the loglikelihood function in the nonlinear mixed-effects model. *J Computational Graphical Statistics.* 1995;4:12-35.
- Gili M, Cabanillas JL, Béjar L. Mortalidad evitable y cáncer de colon y recto. *Gac Sanit.* 2007;21:176-8.
- Benavides FG, Bolumar F, Peris R. Quality of death certificates in Valencia, Spain. *Am J Public Health.* 1989;79:1352-4.
- Regidor E. Fuentes de información de mortalidad y morbilidad. *Med Clin (Barc).* 1992;99:183-7.
- Ruiz M, Cirera LL, Pérez G, et al. Comparabilidad entre la novena y la décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades aplicada a la codificación de la causa de muerte en España. *Gac Sanit.* 2002;16:526-32.
- Lawson AB, Biggeri AB, Boehning D, et al. Disease mapping models: an empirical evaluation. *Statistics Med.* 2000;19:2217-41.
- Gispert R, Torné M, Barés MA. La efectividad del sistema sanitario en España. *Gac Sanit.* 2006;20(Supl 1):117-26.
- Gispert R, Barés MA, Freitas A, et al. Medida del resultado de las intervenciones sanitarias en España: una aproximación mediante el análisis temporal y espacial de la mortalidad evitable entre 1986-2001. *Rev Esp Salud Pública.* 2006;80:139-55.
- Treurniet HF, Looman CW, Van der Maas PJ, et al. Variations in «avoidable» mortality: a reflection of variations in incidence? *Int J Epidemiol.* 1999;28:225-32.
- Benach J, Yasui Y. Geographical patterns of excess mortality in Spain explained by two indices of deprivation. *J Epidemiol Community Health.* 1999;53:423-31.
- Regidor E, Domínguez V, Calle ME, et al. Circunstancias socioeconómicas y mortalidad prematura por enfermedades crónicas. *Med Clin (Barc).* 2003;120:201-6.
- Benach J, Rodríguez-Sanz M, Borrell C, et al. Desigualdades en salud en comunidades autónomas y municipios. En: Navarro, editor. *La situación social en España.* Madrid: Biblioteca Nueva; 2005. p. 467-509.