

# Calibración de la tabla SCORE de riesgo cardiovascular para España

Susana Sans<sup>a</sup>, Anthony P. Fitzgerald<sup>b</sup>, David Royo<sup>a</sup>, Ronan Conroy<sup>c</sup> y Ian Graham<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Instituto de Estudios de la Salud. Barcelona. España.

<sup>b</sup>Departamento de Epidemiología y Salud Pública y Departamento de Estadística. University College. Cork. Irlanda.

<sup>c</sup>Departamento de Epidemiología y Medicina de Salud Pública. Royal College of Surgeons. Dublín. Irlanda.

<sup>d</sup>Departamento de Cardiología. Adelaide and Meath Hospital Dublin, incorporating the National Children's Hospital. Tallaght. Dublín. Irlanda.

**Introducción y objetivos.** La tercera Task Force Conjunta Europea de prevención cardiovascular recomendó el uso de la función de riesgo SCORE de predicción del riesgo de muerte cardiovascular en 10 años para la toma de decisiones en las intervenciones clínicas. El objetivo de este estudio es calibrar dicha función para España.

**Métodos.** Se desarrolló un modelo aplicando las *hazard ratio* de muerte cardiovascular en 10 años de las cohortes del estudio SCORE a los valores medios específicos por la edad y el sexo de los factores de riesgo del tercer examen del estudio MONICA-Cataluña (1994-1996) y a las funciones de supervivencia cardiovascular en 10 años de la población española basadas en la mortalidad del año 2002.

**Resultados.** El riesgo estimado mediante la función calibrada SCORE fue un 13% más alto que el estimado con la función de bajo riesgo, aunque las diferencias entre ambas oscilaron según la edad, el sexo y especialmente el tabaco. La tabla SCORE calibrada identificó 32 situaciones de alto riesgo no reconocidas en la tabla original SCORE de bajo riesgo, aunque el 50% tenía una prevalencia baja o nula. El porcentaje máximo de sujetos nuevamente identificados de alto riesgo con la tabla calibrada fue del 22%, observándose más diferencias en los varones mayores de 55 años.

**Conclusiones.** Mientras no se disponga de estimaciones del riesgo basadas en cohortes poblacionales españolas suficientemente grandes, la utilización de las funciones originales de riesgo cardiovascular calibradas para el país permitiría adoptar decisiones clínicas y de salud pública adecuadas.

**Palabras clave:** Predicción. Riesgo. Cardiovascular. Prevención. Factores de riesgo.

VÉASE EDITORIAL EN PÁGS. 464-7

Estudio financiado por el Institut d'Estudis de la Salut.

Correspondencia: Dra. S. Sans.  
Institut d'Estudis de la Salut.  
Balmes, 132-136. 08008 Barcelona. España.  
Correo electrónico: susanna.sansm@gencat.net

Recibido el 12 de abril de 2006.  
Aceptado para publicación el 16 de enero de 2007.

## Calibrating the SCORE Cardiovascular Risk Chart for Use in Spain

**Introduction and objectives.** The Third Joint European Task Force on cardiovascular prevention recommended the SCORE function for predicting 10-year cardiovascular mortality should be used to guide decision-making on clinical interventions. The objective of the present study was to calibrate the function for use in Spain.

**Methods.** A model was developed to apply the hazard ratios for cardiovascular mortality at 10 years in SCORE study cohorts to the mean age- and sex-specific risk factors found in the third survey of the MONICA-Catalonia study (1994-96) and to 10-year cardiovascular survival function for the Spanish population based on mortality rates for the year 2002.

**Results.** The estimated risks derived using the calibrated SCORE function were 13% higher than those estimated using the low-risk algorithm. However, the differences between the two varied with age, sex, and, in particular, smoking history. The calibrated SCORE risk chart identified 32 high-risk situations that were not registered in the original low-risk SCORE chart. However, 50% of these situations had a low or zero prevalence. The maximum percentage of subjects who were newly identified as being at a high risk using the calibrated chart was 22%. Most differences were observed in men aged over 55 years.

**Conclusions.** While risk estimates based on sufficiently large Spanish population cohorts are still not available, application of the original cardiovascular risk function calibrated for use in Spain should enable the appropriate clinical and public health decisions to be taken.

**Key words:** Prediction. Risk. Cardiovascular. Prevention. Risk factors.

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

## INTRODUCCIÓN

Las actuales recomendaciones de prevención enfatizan la necesidad de valorar el riesgo multifactorial para ofrecer un consejo preventivo integrado a los individuos. La estimación del riesgo cardiovascular

## ABREVIATURAS

CV: cardiovascular.  
 EC: enfermedad coronaria.  
 HR: *hazard ratio*.  
 MONICA: MONItoring CARdiovascular Diseases.  
 SCORE: Systematic Coronary Risk Evaluation.

(CV) o de enfermedad coronaria (EC) de una persona es un instrumento esencial para tomar decisiones clínicas sobre las intervenciones necesarias para controlar los factores de riesgo.

La primera y la segunda Task Force europeas de prevención<sup>1,2</sup> utilizaron una tabla para la estimación del riesgo coronario, basada en el seguimiento a 12 años de la combinación de la cohorte original de Framingham<sup>3</sup> y de la de sus hijos/as, con un total de 5.573 personas. Sin embargo, esta función sobrestima el riesgo de EC en diversas poblaciones europeas<sup>4-7</sup>. La tercera Task Force conjunta de prevención CV en la práctica clínica<sup>8</sup> recomendó en su lugar el modelo SCORE<sup>9</sup> (Systematic Coronary Risk Evaluation). Este modelo estima el riesgo de muerte CV a 10 años según la edad, el sexo, la presión arterial sistólica, el colesterol total del suero y el tabaquismo actual, basado en 12 estudios de cohortes europeas con 205.178 individuos (43% mujeres) de 24 a 75 años. Dada la variabilidad geográfica del riesgo CV en Europa<sup>10</sup>, se desarrollaron dos modelos SCORE, para países de alto o bajo riesgo<sup>9</sup>. La novedad más importante de la función de riesgo SCORE comparada con la de Framingham es que estima el riesgo mortal de todas las manifestaciones aterotrombóticas cardiovasculares, incluidos el ictus, la insuficiencia cardíaca, la insuficiencia arterial periférica o ciertos aneurismas y no sólo la EC. La lógica de este cambio es que los mismos factores de riesgo están asociados con diversas enfermedades y que las personas con alto riesgo de muerte CV también lo están de episodios no mortales. En el proceso de adaptación de las guías de prevención, se aconsejó calibrar los modelos SCORE al nivel de riesgo de cada país<sup>8,11</sup>.

El objetivo de este artículo es presentar la tabla de riesgo SCORE calibrada para España.

## MÉTODOS

Para el proceso de calibración es necesario hacer las siguientes suposiciones:

1. Las *hazard ratio* (HR) SCORE de muerte CV asociadas con los factores de riesgo (colesterol total, presión arterial sistólica y tabaco) son universales y aplicables a la población española.

**TABLA 1. Factores de riesgo por grupos de edad y sexo. Estudio poblacional. MONICA-Catalunya, 1994-1996**

Sexo y grupo de edad	N	Fumadores (%)	Presión arterial sistólica (mmHg) (media ± DE)	Colesterol total (mg/dl) (media ± DE)
<b>Varones</b>				
40-44	215	50,2	117 ± 13	220 ± 42
45-49	249	39,0	121 ± 15	220 ± 42
50-54	222	36,0	123 ± 17	218 ± 39
55-59	229	37,6	127 ± 18	222 ± 46
60-64	252	26,6	128 ± 18	218 ± 40
≥ 65	24	20,8	130 ± 18	220 ± 39
<b>Mujeres</b>				
40-44	197	19,8	113 ± 14	199 ± 36
45-49	236	9,7	118 ± 17	213 ± 42
50-54	183	8,7	121 ± 16	224 ± 37
55-59	184	4,9	126 ± 18	236 ± 37
60-64	201	1,5	131 ± 18	234 ± 38
≥ 65	26	3,8	134 ± 18	228 ± 37

2. No hay diferencias de sexo ni etarias en las HR.

3. Los grados medios de los factores de riesgo utilizados para la calibración son extrapolables a todo el país.

4. La función de supervivencia de un grupo de edad y sexo específicos refleja aproximadamente la supervivencia asociada al nivel medio de los factores de riesgo de ese grupo. El riesgo de una persona con factores de riesgo superiores a la media es mayor que el riesgo medio de su grupo. Este riesgo puede ser estimado si conocemos la magnitud de la diferencia de la probabilidad de muerte a los 10 años, ocasionada por la diferencia con el nivel medio de factor de riesgo.

El riesgo se calcula con una función basada en 3 parámetros<sup>12</sup>:

1. Los niveles medios de los factores de riesgo específicos por sexo y quinquenios de edad. Se eligió el tercer examen del estudio MONICA-Catalunya (MONItoring Trends and Determinants in CARdiovascular Disease), realizado en 1994-1996<sup>13-15</sup> (tabla 1), siguiendo el protocolo de la Organización Mundial de la Salud<sup>16</sup>. En la tabla 2 se compara con otros estudios seleccionados<sup>17-21</sup>, aunque hay que tener presente que los métodos de muestreo y medición de los factores de riesgo difieren.

2. Los coeficientes conjuntos de todas las cohortes SCORE de la asociación de cada factor de riesgo con la mortalidad CV.

3. Las tasas específicas de mortalidad CV de la población española por sexo y grupos de edad quinquenales derivadas del Instituto Nacional de Estadística<sup>22</sup>. Se escogió el año 2002 para simular un tiempo entre la exposición a los factores de riesgo y la muerte. Para definir la mortalidad CV se utilizaron los mismos có-

**TABLA 2. Media y desviación típica de los factores de riesgo cardiovascular en estudios españoles seleccionados**

	N	Varones			Mujeres		
		35-44 media ± DE	45-54 media ± DE	55-64 media ± DE	35-44 media ± DE	45-54 media ± DE	55-64 media ± DE
<b>Colesterol total (mg/dl)</b>							
Iriarte <sup>a</sup> 1986/87, País Vasco <sup>18</sup>	2.899	207,5 ± 40,5	205,5 ± 44,0	205,5 ± 43,0	–	–	–
Banegas <sup>b</sup> 1989, España <sup>17</sup>	2.021	207,9 ± 43,4	209,5 ± 42,5	212,3 ± 45,6	196,2 ± 36,8	214,3 ± 42,1	222,4 ± 42,6
Tormo <sup>a,f</sup> 1992, Murcia <sup>20</sup>	1.762	196,7 ± 46,5	197,2 ± 47,7	210,9 ± 47,4	179,7 ± 39,3	193,1 ± 42,6	213,9 ± 45,3
Segura <sup>a</sup> 1994/96, Castilla-La Mancha <sup>19</sup>	706	214,7 ± 38,3	219,8 ± 39,6	219,7 ± 41,6	197,4 ± 34,1	211,8 ± 38,6	229,5 ± 37,2
Marrugat <sup>c</sup> 1994/96, Cataluña <sup>21</sup>	1.072	230,3 ± 42,9	230,3 ± 44,9	236,1 ± 39,9	206,3 ± 37,1	230,3 ± 48,0	237,2 ± 44,1
MONICA- Catalunya <sup>a</sup> 1994/96	2.609	212,5 ± 42,2	220,6 ± 40,2	220,6 ± 42,9	197,0 ± 34,4	219,4 ± 40,6	234,1 ± 37,2
<b>PAS ± mm Hg</b>							
Iriarte <sup>d</sup> 1986/87, País Vasco <sup>18</sup>	2.932	132 ± 16,0	140 ± 18,5	149 ± 21,5	–	–	–
Banegas <sup>e</sup> 1989, España <sup>17</sup>	2.021	126 ± 16,9	131 ± 17,2	141 ± 20,6	120 ± 17,1	131 ± 18,7	142 ± 20,4
Tormo <sup>d,f</sup> 1992, Murcia <sup>20</sup>	2.317	127 ± 14,0	130 ± 14,9	141 ± 18,9	117 ± 13,9	126 ± 16,9	139 ± 21,7
Segura <sup>d</sup> 1994/96, Castilla-La Mancha <sup>19</sup>	722	128 ± 12,6	134 ± 17,5	144 ± 20	121 ± 14,8	134 ± 18,1	143 ± 19,3
Marrugat <sup>d</sup> 1994/96, Cataluña <sup>21</sup>	1.119	122 ± 12,3	133 ± 18,9	141 ± 19,4	115 ± 14,8	127 ± 16,2	142 ± 18
MONICA- Catalunya <sup>a</sup> 1994-96 <sup>14</sup>	2.609	117 ± 12,5	122 ± 15,9	127 ± 17,6	110 ± 13,4	120 ± 16,4	129 ± 18,3
<b>PAD (mmHg)</b>							
Iriarte <sup>d</sup> 1986/87, País Vasco <sup>18</sup>	2.932	85 ± 11,0	88 ± 11,0	89 ± 11,0	–	–	–
Banegas <sup>e</sup> 1989, España <sup>17</sup>	2.021	81 ± 11,9	84 ± 10,6	87 ± 12,5	78 ± 11,4	83 ± 11,0	87 ± 11,9
Tormo <sup>d,f</sup> 1992, Murcia <sup>20</sup>	2.317	78 ± 10,8	81 ± 10,4	83 ± 11,8	73 ± 10,4	79 ± 10,9	83 ± 12,4
Segura <sup>d</sup> 1994/96, Castilla-La Mancha <sup>19</sup>	722	79 ± 10,0	83 ± 11,5	79 ± 11,3	75 ± 10,0	81 ± 11,8	81 ± 11,8
Marrugat <sup>d</sup> 1994/96, Cataluña <sup>21</sup>	1.119	77 ± 10,2	81 ± 11,8	81 ± 10,1	70 ± 10,7	76 ± 10,7	82 ± 10,5
MONICA- Catalunya <sup>a</sup> 1994/96 <sup>14</sup>	2.609	74 ± 9,5	76 ± 9,8	76 ± 10,0	70 ± 9,6	74 ± 9,6	76 ± 10,1
<b>Fumadores (%)</b>							
Iriarte 1986/87, País Vasco <sup>18</sup>	2.932	43,0	37,5	31,0	–	–	–
Banegas 1989, España <sup>17</sup>	2.021	56,3	47,7	43,3	32,2	11,4	4,7
Tormo <sup>f</sup> 1992, Murcia <sup>20</sup>	2.317	59,9	52,3	44,0	42,9	17,3	4,0
Segura 1994/96, Castilla-La Mancha <sup>19</sup>	720	46,9	41,8	34,4	27,0	9,8	0,6
Marrugat 1994/96, Cataluña <sup>21</sup>	1.119	45,1	30,5	23,7	30,0	8,6	4,7
MONICA-Catalunya 1994/96 <sup>13</sup>	2.609	50,8	37,6	31,8	28,3	9,3	3,1

DE: desviación estándar; PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica.

<sup>a</sup>Sangre venosa. Ayuno de 12 horas. Método enzimático.

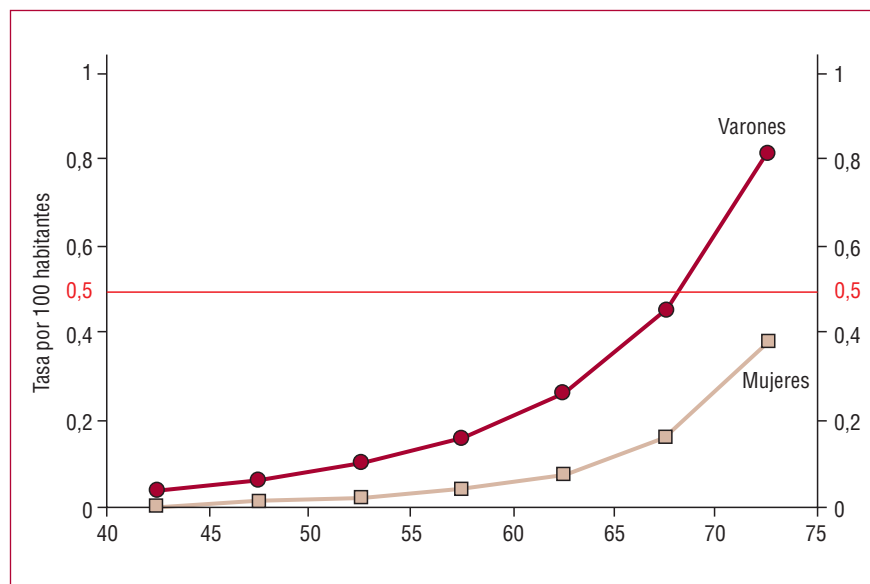
<sup>b</sup>Sangre capilar sin ayuno. Método de Reflotron.

<sup>c</sup>Sangre venosa. Ayuno de 14 horas. Análisis realizado en muestras congeladas a –80 °C después de 3-4 meses de la extracción.

<sup>d</sup>Esfigmomanómetro de mercurio de cero aleatorio.

<sup>e</sup>Esfigmomanómetro de mercurio estándar.

<sup>f</sup>Grupos de edad distintos: 30-39, 40-49, 50-65 años.



**Fig. 1.** Tasas de mortalidad cardiovascular aterosclerótica en España para varones (●) y mujeres (■) por grupos de edad quinquenales en el año 2002. En rojo, tasa de mortalidad que define el alto riesgo.

digos de la Clasificación Internacional de Enfermedades que en SCORE (I10-13, I20-25, I44-45, I47-51, I46.1, I60-73, R96.0-96.1 con la excepción del I45.6, I60, I62.0, I67.1 y I67.7) pero con la versión 10 en lugar de la 9.

Los pasos seguidos para los cálculos fueron los siguientes: las tasas de mortalidad CV por quinquenios de edad y sexo se calcularon a partir de las muertes anuales y la población española estimada a mitad del año 2002<sup>23</sup>. Se realizó una regresión de Poisson de dichas tasas tomando la edad como función lineal que une el punto medio de cada intervalo de edad quinquenal. De ahí, se estimaron las tasas de mortalidad para cada edad durante 10 años, y se calculó la tasa acumulada de supervivencia CV.

Se utilizó un modelo de regresión cuadrático de la presión arterial o el colesterol total y la edad, y un modelo de regresión logística, para la prevalencia de tabaquismo. La función de regresión así obtenida permite estimar el grado medio de cada factor de riesgo para una edad determinada (tabla 1). Finalmente, se aplicaron los coeficientes de riesgo de todas las cohortes SCORE para obtener la probabilidad de muerte CV en 10 años por separado para fumadores y no fumadores con los valores específicos de presión arterial y colesterol<sup>24</sup>. Todos los análisis estadísticos y modelos se estratificaron por sexo.

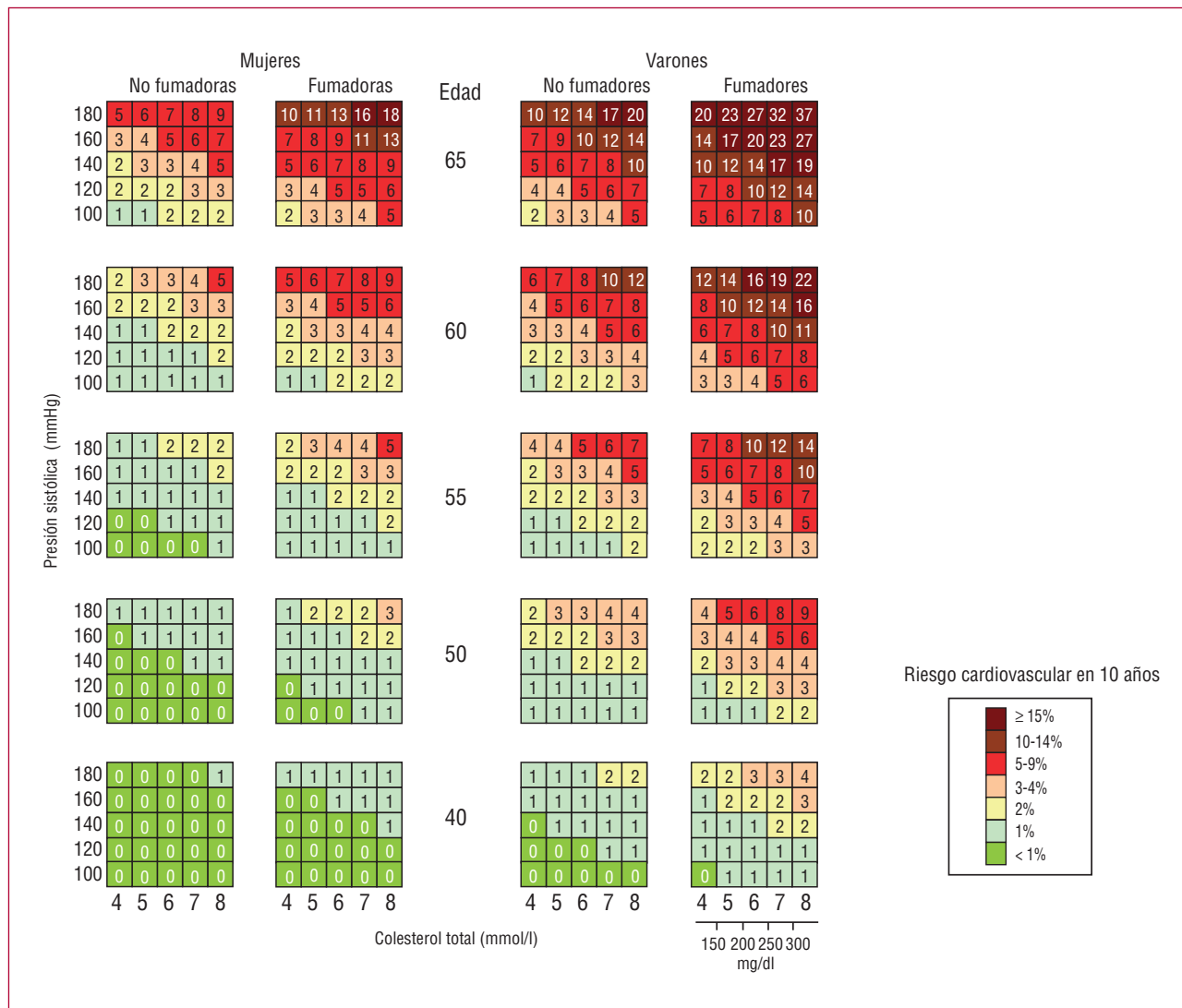
La Tercera Task Force<sup>8</sup> definió como alto riesgo de muerte CV en 10 años en individuos asintomáticos el umbral del 5% según la función SCORE, y recomendó intensificar la intervención preventiva a partir de este corte. Para comparar la tabla calibrada con la tabla SCORE de bajo riesgo se utilizó este punto de corte y se testó la concordancia de las frecuencias de las categorías de riesgo del 0, el 1-2%, el 3-4%, el 5-

9% y  $\geq 10\%$  con la prueba estadística kappa. En la tabla calibrada se añadió una categoría extra para la presión arterial sistólica de 100-120 mmHg, que no existía en la tabla SCORE, para adaptarse a la distribución de la presión arterial de la población española, especialmente la femenina. Para comparar ambas tablas, los efectivos de esta categoría fueron agregados a la categoría superior.

Se calculó la prevalencia de las distintas combinaciones de factores de riesgo del tercer examen de salud del estudio MONICA, para cada grupo de edad y sexo, utilizando las mismas definiciones y niveles de corte que en SCORE y añadiendo la categoría de presión arterial mencionada anteriormente.

Se realizaron dos análisis de sensibilidad. Uno, para explorar el efecto de utilizar las funciones de riesgo de las cohortes de bajo riesgo, en lugar de las de todas las cohortes SCORE, ya que se observaron pequeñas diferencias en las HR (HR = 1,07, 1,02-1,13) del colesterol comparadas con las de todas las cohortes (HR = 1,19, 1,17-1,21) y en las del tabaco (HR = 1,54, 1,34-1,77; HR = 2,06, 1,96-2,16), aunque no en los de la presión sistólica. En el segundo análisis se examinó el efecto de aplicar los factores de riesgo de otro estudio<sup>17</sup> de cobertura aproximadamente estatal, en lugar de los del estudio MONICA-Cataluña.

Para estimar el número de personas de alto riesgo de 40 a 74 años en España se extrapoló la distribución proporcional específica por edad y sexo de cada combinación de factores conducentes al alto riesgo ( $\geq 5\%$ ), a la estructura demográfica de las 17 comunidades autónomas<sup>23</sup>. Finalmente, se presentan estos datos junto con el total de muertes e ingresos hospitalarios<sup>25</sup> del mismo rango de edad publicados por el Instituto Nacional de Estadística para comprender la magnitud del problema CV.



**Fig. 2.** Tabla SCORE calibrada para España del riesgo estimado de mortalidad cardiovascular aterosclerótica en 10 años, para valores específicos de presión arterial sistólica y colesterol total, según hábito tabáquico, sexo y edad.

El análisis estadístico se realizó con los paquetes estadísticos Stata® versión 8.2, SPSS® versión 9 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA) y Microsoft Excel®.

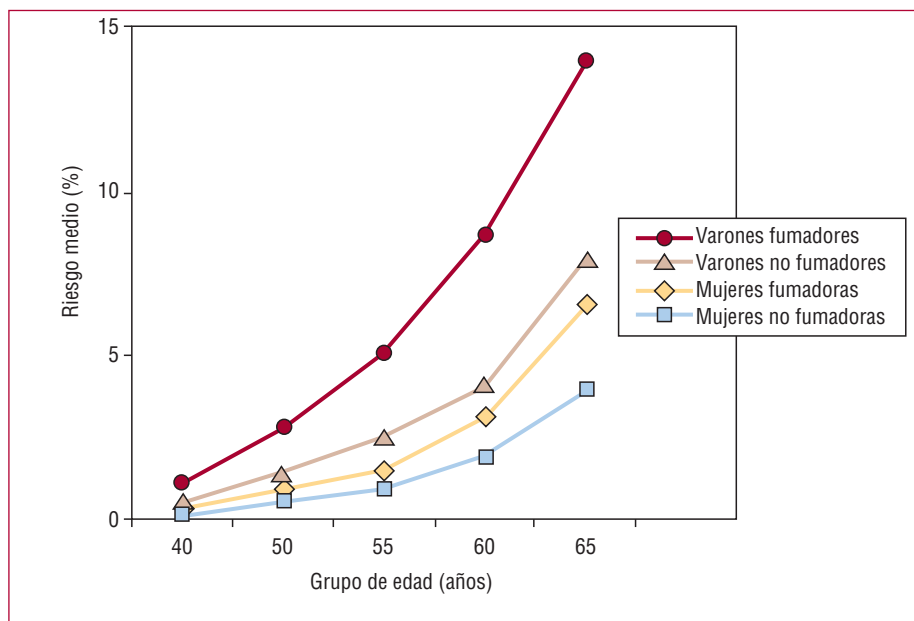
**RESULTADOS**

En el año 2002 hubo en España 25.875 muertes CV ateroscleróticas entre los 40 y 74 años (90 y 228 por cada 100.000 mujeres y varones, respectivamente). Las tasas de mortalidad aumentan con la edad, en especial después de los 60 años en los varones y los 65 en las mujeres. Las tasas de mortalidad CV en las mujeres se aproximan a las masculinas de la década de edad previa. Por debajo de los 65 años, el riesgo de muerte CV en la población española es inferior al 50% del umbral de alto riesgo ( $\geq 5\%$ ) (fig. 1). Las tasas de mortalidad coronaria son el

62% de la mortalidad CV aterosclerótica en varones, pero sólo el 36% en mujeres en el rango de edad estudiado.

La figura 2 muestra la tabla de riesgo de mortalidad CV en 10 años calibrada para España. La figura 3 muestra la media del riesgo CV calibrado, según el sexo, el hábito tabáquico y la edad. El riesgo CV aumenta con la edad, el tabaco y es más alto en varones que en mujeres. El riesgo CV en una mujer fumadora se aproxima al de un varón no fumador, excepto para el grupo de 65 años.

La figura 4 tiene el mismo formato que la figura 2 pero, en su lugar, muestra la prevalencia de las distintas combinaciones de factores de riesgo en el estudio MONICA-Catalunya. La suma de los porcentajes de las celdas rojo y púrpura proporciona la prevalencia de población en alto riesgo para cada grupo de edad, sexo



**Fig. 3.** Riesgo medio de muerte cardiovascular a los 10 años en la población MONICA-Catalunya (1994-1996) según la edad, el sexo y la condición de fumador, según la tabla SCORE calibrada.

y hábito tabáquico. El color púrpura indica las categorías de alto riesgo según la tabla calibrada, que no eran en la tabla SCORE original. La tabla calibrada identifica 32 de estas situaciones de alto riesgo (el 41% en mujeres). No obstante, la mitad de ellas tenía una prevalencia prácticamente nula en nuestra población. Las nuevas situaciones de alto riesgo aumentan con la edad y el tabaco, y en los varones a partir de los 55 años. No hay prácticamente ninguna situación de alto riesgo por debajo de los 50 años en ninguna de las dos tablas, excepto si se tiene un solo factor de riesgo muy elevado o enfermedad CV diagnosticada. El 29% (intervalo de confianza [IC] del 95%, 22-35) de las 201 mujeres de 60-64 años era de alto riesgo. Entre los varones de 55 años, el 57% (47-68) de los fumadores pero sólo el 5% (1-9) de los no fumadores son de alto riesgo. Este porcentaje aumenta al 92% (85-99) y al

37% (30-44) para fumadores y no fumadores de 60 años y al 100% y al 90% (95-100), respectivamente, a los 65 años.

El nivel global de acuerdo entre ambas tablas (tabla 3) fue bueno (kappa = 0,65;  $p < 0,0001$ , varones 0,56 y mujeres 0,72).

### Análisis de sensibilidad

En el primer análisis de sensibilidad se repitió la calibración, pero utilizando las HR de las cohortes SCORE de bajo riesgo. Las probabilidades así obtenidas también fueron más altas que con la tabla SCORE de bajo riesgo. La concordancia con esta última fue buena (kappa = 0,73,  $p < 0,0001$ ). Se identificaron 15 situaciones con riesgo  $\geq 5\%$  no reconocidas previamente en la tabla SCORE de bajo riesgo, sobre todo en varones

**TABLA 3.** Comparación de la frecuencia de las categorías de riesgo cardiovascular en ambos sexos según las tablas SCORE de bajo riesgo y la calibrada para España

Riesgo cardiovascular	Tabla SCORE de bajo riesgo					Total
	< 1%	1-2%	3-4%	5-9%	$\geq 10\%$	
Tabla calibrada para España < 1%	46					46
1-2%	29	124	2			155
3-4%		26	44			70
5-9%			28	50		78
$\geq 10\%$				22	29	51
Total	75	150	74	72	29	400



**TABLA 4. Población española entre 40 y 74 años con riesgo de muerte cardiovascular en 10 años  $\geq$  5% o con un solo factor de riesgo muy elevado, por Comunidades Autónomas**

Comunidad Autónoma	Varones	Mujeres	Total
Andalucía	497.324	265.662	762.985
Aragón	100.784	51.640	152.424
Asturias	90.395	49.667	140.062
Illes Balears	60.134	31.138	91.272
Islas Canarias	113.882	59.085	172.967
Cantabria	41.345	22.107	63.452
Castilla y León	211.422	107.548	318.970
Castilla-La Mancha	137.202	69.213	206.415
Catalunya	476.790	255.804	732.594
Comunitat de València	315.880	166.562	482.442
Extremadura	82.812	42.369	125.181
Galicia	224.379	122.515	346.894
Comunidad de Madrid	360.087	206.934	567.021
Murcia	78.134	41.299	119.432
Navarra	42.271	21.565	63.836
Euzkadi	166.879	88.565	255.444
Rioja	22.313	11.146	33.459
Ceuta	4.296	2.235	6.531
Melilla	3.582	1.932	5.514
Total	3.029.913	1.616.983	4.646.896

(12), y que no son necesariamente las mismas casillas discrepantes de la tabla calibrada (fig. 4).

El segundo análisis de sensibilidad utilizó los factores de riesgo de otro estudio y las HR de todas las cohortes SCORE. El acuerdo con las tablas SCORE de bajo riesgo ( $\kappa = 0,86$ ;  $p < 0,0001$ ) y con las tablas calibradas fue bueno ( $\kappa = 0,67$ ;  $p < 0,0001$ ), y las diferencias con éstas fueron mínimas excepto para los varones de 60 años, para los que el riesgo calibrado fue un 38% inferior.

En la tabla 4 se expone el número estimado de españoles de alto riesgo entre los 40 y 74 años según la función calibrada. Andalucía y Cataluña fueron las comunidades con mayor número de personas en esa situación.

## DISCUSIÓN

La estimación del riesgo debería basarse en el seguimiento de grandes cohortes. Pero en muchos países, en especial en el sur de Europa, no hay cohortes poblacionales suficientemente grandes para proporcionar estimadores de riesgo por edad y sexo que tengan la precisión adecuada. La tabla SCORE de bajo riesgo se basó en las HR comunes de todas las cohortes SCORE y la supervivencia de las cohortes de bajo riesgo<sup>9</sup>. La Tercera Task Force recomendó adaptar las tablas teniendo en cuenta el nivel de riesgo y las tasas de mortalidad de cada país. La calibración de las tablas a las

realidades nacionales debe hacerse mediante modelos estadísticos sujetos a una serie de supuestos.

La primera y segunda suposiciones conciernen a la validez externa de las HR SCORE para la mortalidad CV. Aunque algunos estudios<sup>26-28</sup> encontraron diferencias en las HR de EC entre regiones europeas, otros no las encontraron<sup>9,29</sup>, excepto en el tabaco. No hubo grandes diferencias significativas entre cohortes o sexo en SCORE para la mortalidad CV, aunque sí al agrupar las cohortes de bajo riesgo. Dada la menor precisión de las HR de estas últimas y la posibilidad de clasificar erróneamente a los individuos, se consideró pertinente utilizar las HR de todas las cohortes SCORE para la calibración.

La tercera suposición implica que la media de los factores de riesgo de MONICA-Catalunya es extrapolable a toda España. La tabla calibrada se calculó mediante la utilización de las tasas de mortalidad españolas y los factores de riesgo del tercer examen MONICA<sup>13-15</sup>, dado que demostraron una alta calidad mediante exhaustivos controles internacionales<sup>30</sup> y no hay ningún otro estudio sobre factores de riesgo con determinación del colesterol por métodos estandarizados que represente a todo el país. Además, el 50% de los individuos de la muestra de MONICA nació en otras comunidades autónomas, análogamente a la composición de la población de Cataluña. Por lo tanto, dicho estudio incorpora la hipotética diversidad poblacional.

Los niveles de colesterol y tabaquismo del estudio MONICA-Catalunya son similares a los de otros centros MONICA del área mediterránea<sup>31</sup> y otras regiones españolas<sup>19-21,32</sup>. Los valores de presión arterial son parecidos a los de estudios internacionales<sup>33,34</sup>, aunque algo diferentes de los de otros estudios españoles. Esto es probablemente debido a que, en estos últimos, la presión arterial se midió con esfigmomanómetros de mercurio estándar, que no evitan la preferencia de dígitos e inducen lecturas de presión algo superiores a las de los esfigmomanómetros de cero aleatorio usados en MONICA<sup>35</sup>. El segundo análisis de sensibilidad utilizó factores de riesgo de otro estudio<sup>17</sup> y mostró riesgos similares. La selección del estudio MONICA-Catalunya para calibrar el modelo SCORE parece, pues, razonable.

El cuarto supuesto es que las probabilidades esperadas de supervivencia para un grupo de edad y sexo determinados reflejan aproximadamente la supervivencia en los niveles medios de factores de riesgo de dicho grupo. Se ha discutido si aplicar los riesgos obtenidos del análisis de cohortes individuales podría sobrestimar el riesgo individual<sup>36</sup>, pero los análisis de simulación indican que la sobreestimación no es grande.

La función coronaria de Framingham se calibró para España con datos de REGICOR<sup>21,37</sup>, pero este estudio presenta valores de colesterol total superiores a la media española (tabla 2) y se ha demostrado que la ecua-

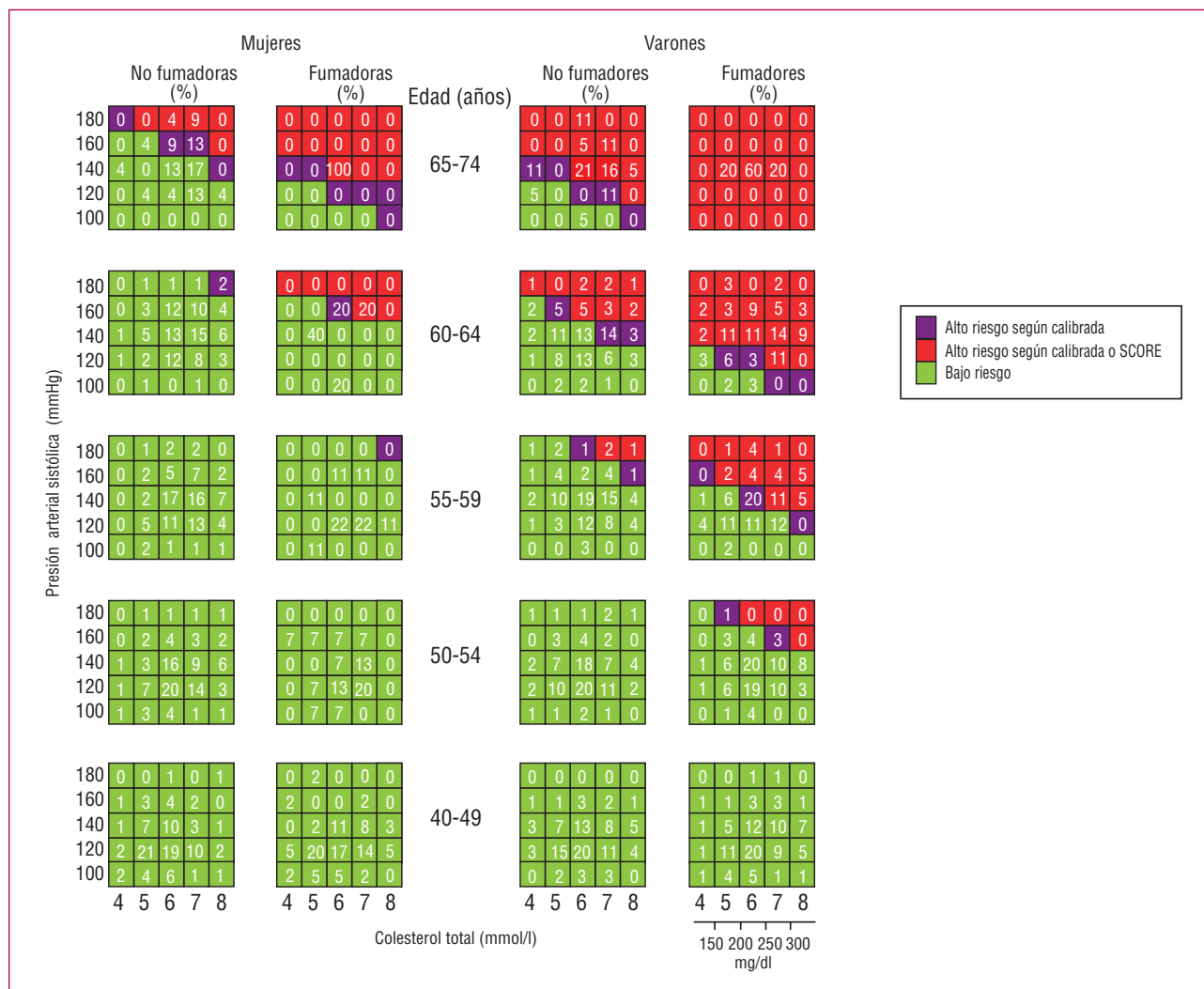


Fig. 4. Porcentaje específico por edad, sexo y estatus de fumador de la población en cada combinación de factores de riesgo, en el tercer examen de salud del estudio MONICA-Catalunya, 1994-1996.

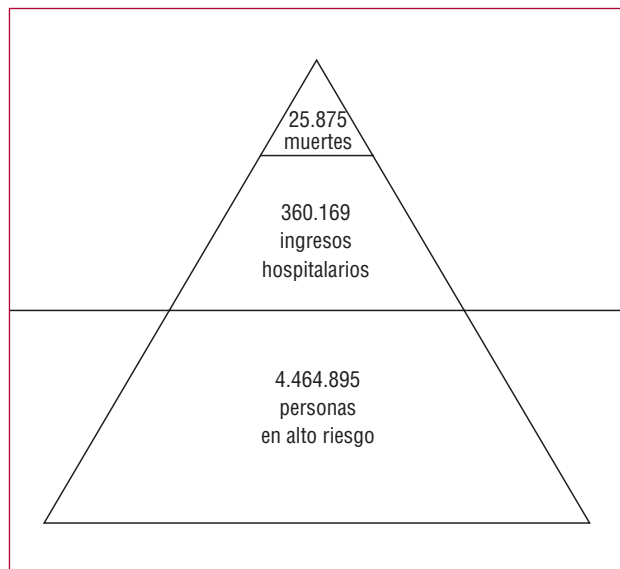
ción de Framingham sobreestima el riesgo en muchas poblaciones europeas<sup>4-7</sup>. El número de personas de alto riesgo candidatas para tratamiento hipolipemiante en la atención primaria de nuestro entorno fue menor al utilizar la función SCORE que la de Framingham (versión ATP-III [Adult Treatment Panel III])<sup>38</sup>.

El modelo SCORE calibrado para España produce riesgos superiores en un 13% al de la función SCORE de bajo riesgo debido principalmente al tabaco. Sin embargo, la tabla calibrada reconoce algunas situaciones de riesgo no identificadas por la tabla SCORE original, que son clínicamente más obvias; por ejemplo, mujeres no fumadoras de 60 años con una presión arterial de 180 mmHg y colesterol total de 8 mmol/l. En ambas tablas hay muy pocas mujeres de alto riesgo antes de los 60 años. La situación es distinta para los varones, ya que a los 55 años, más del 50% de los fumadores pero sólo una minoría de los no fumadores necesitarán prevención. Estos porcentajes aumentan

considerablemente a partir de los 60 años. Varios estudios<sup>39,40</sup> mostraron que el 18% de los pacientes con enfermedad CV establecida sigue fumando al cabo de 6 meses de un episodio agudo, a pesar de una reducción entre los años 2000 y 2005. Si los fumadores de alto riesgo dejaran de fumar, su riesgo disminuiría de forma casi inmediata y, con ello, el porcentaje de población de alto riesgo. La aplicación firme de la reciente ley antitabáquica<sup>41</sup> puede ayudar a conseguir una sociedad con menor riesgo CV<sup>42</sup> y de otras enfermedades crónicas.

El número estimado de españoles asintomáticos entre los 40 y 74 años con un riesgo  $\geq 5\%$  y, por tanto candidatos, para consejo intensivo es superior a los tres millones. Esta cifra no incluye a otras personas de alto riesgo por presentar un solo factor muy elevado (presión arterial  $\geq 180/110$  mm Hg, colesterol total  $\geq 8$  mmol/l, colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad  $\geq 6$  mmol/l). Contando a estos últimos,





**Fig. 5.** Iceberg de las enfermedades cardiovasculares ateroscleróticas entre los 40 y 74 años en España en el año 2002.

la cifra de candidatos a intervención individualizada en 2002 se elevaría a 4.646.896 (3.029.913 varones, 1.616.983 mujeres), a los que habría que añadir los pacientes con enfermedad CV manifiesta. Además, el riesgo CV es continuo<sup>43</sup>. El médico puede encontrar a pacientes en su práctica diaria en los que clínicamente juzgue necesaria una intervención intensiva en presencia de un riesgo del 4%, y que además presenten antecedentes familiares prematuros de enfermedad CV. Será necesario aplicar el mejor criterio clínico en los pacientes de 55 a 65 años, ya que es en este rango donde hay áreas de mayor incertidumbre predictiva. Las decisiones por encima o por debajo de estas edades son más claras.

El tamaño de la población candidata para intervención intensiva es grande, al igual que en otros países<sup>44</sup>, pero ello no debe sorprender, que ya que las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte, hospitalización (fig. 5), consultas de atención primaria y gasto sanitario. De ahí la importancia de actualizar y adoptar actuaciones preventivas organizadas<sup>45</sup> para controlar un problema de salud que afecta a toda la sociedad española<sup>46</sup>.

## CONCLUSIONES

Se presenta un método simple y práctico de valorar el riesgo de muerte CV calibrado para su utilización en la población española. El reto para el futuro es introducir políticas eficientes de salud pública que combinen la reducción del riesgo poblacional, así como la detección y el tratamiento clínico apropiado de las personas de alto riesgo de muerte o invalidez evitables.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pyörälä K, DeBacker G, Graham I, Poole-Wilson P, Wood D. Prevention of coronary heart disease in clinical practice: recommendations of the Task Force of the European Society of Cardiology, European Atherosclerosis Society and European Society of Hypertension. *Eur Heart J.* 1994;10:1300-31.
2. Wood D, De Backer G, Faergeman O, Graham I, Mancia G, Pyörälä K. Prevention of coronary heart disease in clinical practice: recommendations of the Second Joint Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. *Atherosclerosis.* 1998;140:199-270.
3. Anderson KM, Wilson PW, Odell PM, Kannel WB. An updated coronary risk profile. A statement for health professionals. *Circulation.* 1991;83:356-62.
4. Menotti A, Puddu PE, Lanti M. Comparison of the Framingham risk function-based coronary chart with risk function from an Italian population study. *Eur Heart J.* 2000;21:365-70.
5. Empana JP, Ducimitière P, Arveiler D, Ferrières J, Evans A, Ruidavets JB, et al. Are the Framingham and PROCAM coronary heart disease risk functions applicable to different European populations? The PRIME study. *Eur Heart J.* 2003;24:1903-11.
6. Hense H W, Schulte H, Lowel H, Assmann G, Keil U. Framingham risk function overestimates risk of coronary heart disease in men and women from Germany: results from the MONICA Augsburg and the PROCAM cohorts. *Eur Heart J.* 2003;24:937-45.
7. Brindle P, Emberson J, Lampe F, Walker M, Whincup P, Fahey T, et al. Predictive accuracy of the Framingham coronary risk score in British men: prospective cohort study. *BMJ.* 2003;327:267.
8. DeBacker G, Ambrosioni E, Borch-Johnsen K, Brotons C, Cifkova R, Dallongeville J, et al. Third Joint Task force of European and other Societies on CVD Prevention in Clinical practice (constituted by representatives of eight societies and by invited experts). European guidelines on CVD prevention in clinical practice. Full text. *Eur J Cardio Prev Reh.* 2003;10 Suppl 1:1-78.
9. Conroy R, Pyörälä K, Fitzgerald T, Sans S, Menotti A, De Backer G, et al. Estimation of ten-year risk of fatal CVD in Europe: the SCORE Project. *Eur Heart J.* 2003;24:987-1003.
10. Kesteloot H, Sans S, Kromhout D. Dynamics of cardiovascular and all-causes mortality in Western and Eastern Europe between 1970-2000. *Eur Heart J.* 2006;27:107-13.
11. Brotons C, Royo-Bordonada MA, Álvarez-Sala L, Armario P, Artigao R, Conthe P, et al. Adaptación española de la guía europea de prevención cardiovascular. *Rev Esp Salud Pública.* 2004;78:435-43.
12. De Bacquer D, Fitzgerald A, De Backer G. Calculation of the Belgian SCORE charts for 10-year CVD mortality risk. *Prevention update.* 2004;2:2-6.
13. Paluzie G, Sans S, Balañá L, Puig T, González-Sastre F, Balaguer-Vintró I. Tendencias seculares del tabaquismo según el nivel educativo entre 1986 y 1996: estudio MONICA-Cataluña. *Gac Sanit.* 2001;15:303-11.
14. Sans S, Paluzie G, Balañá L, Puig T, Balaguer-Vintró I. Tendencias de la prevalencia, conocimiento, tratamiento y control de la hipertensión arterial entre 1986 y 1996: estudio MONICA-Cataluña. *Med Clin (Barc).* 2001;117:246-53. Fe de erratas en: *Med Clin (Barc).* 2001;117:731.
15. Tolonen H, Keil U, Ferrario M, Evans A for the WHO MONICA Project. Prevalence, awareness and treatment of hypercholesterolemia in 32 populations: results from the WHO MONICA Project. *Int J Epidemiol.* 2005;34:81-192.
16. Tunstall Pedoe H for the WHO MONICA Project (editor). MONICA Monograph and Multimedia sourcebook. Geneva: WHO; 2003.
17. Banegas JR, Villar F, Pérez de Andrés C, Jiménez R, Gil E, Muñoz J, et al. Estudio epidemiológico de riesgo cardiovascular en la población española de 35 a 64 años. *Rev San Hig Pub.* 1993;67:419-45.

18. Iriarte MM, Calvo MS, Azkona P, Ayerbe M, Argumedo M, Bóveda FJ. Estudio de la enfermedad arterioesclerosa y cardiopatía isquémica en particular y factores de riesgo asociados en la Comunidad Autónoma Vasca: Proyecto Euskadi. *Rev Esp Cardiol.* 1991;44:6-10.
19. Segura Fragoso A, Rius Mery G. Factores de riesgo cardiovascular en una población rural de Castilla-La Mancha. *Rev Esp Cardiol.* 1999;52:577-88.
20. Tormo MJ, Navarro C. Factores de riesgo cardiovascular en la Región de Murcia 1992. Dirección General de Salud y Consumo. Serie Informes n.º 20. Murcia: Consejería de Sanidad y Asuntos Sociales; 1992. p. 1-182.
21. Masiá R, Pena A, Marrugat J, Sala J, Vila JS, Pavesi M, et al, and the REGICOR investigators. High prevalence of cardiovascular risk factors in Girona, Spain, a province with low myocardial infarction incidence. *J Epidemiol Comm Health.* 1998;52:707-15.
22. Lista de muertes según causa (lista detallada). Año 2002 [accedido 18 Nov 2005]. Disponible en: [http://www.ine.es/Tempus\\_data\\_base\\_2002](http://www.ine.es/Tempus_data_base_2002).
23. Revisión del Padrón municipal 2002. Datos a nivel nacional, comunidad autónoma y provincia [accedido 14 Marzo 2006]. Disponible en: [http://www.ine.es/inebase/cgi/axi?AXIS\\_PATH=/TEMPUS1/inebase/temas/t20/e245/](http://www.ine.es/inebase/cgi/axi?AXIS_PATH=/TEMPUS1/inebase/temas/t20/e245/)
24. D'Agostino R, Grundy S, Sullivan L, Wilson P, for the CHD risk prediction group. Validation of the Framingham coronary heart disease prediction scores. Results of a multiethnic groups investigation. *JAMA.* 2001;286:180-7.
25. INE. Encuesta de morbilidad hospitalaria 2002. Madrid: INE; 2005.
26. ERICA Research Group. Prediction of coronary heart disease in Europe. The 2nd report of the WHO-ERICA Project. *Eur Heart J.* 1991;12:291-7.
27. Menotti A, Lanti M, Pudu PE, Kromhout D. Coronary heart disease incidence in northern and southern European populations: a reanalysis of the seven countries study for a European coronary risk chart. *Heart.* 2000;84:238-44.
28. Tomás Abadal L, Varas Lorenzo C, Bernades Bernat E, Balaguer-Vintró I. Coronary risk factors and a 20-year incidence of coronary heart disease and mortality in a Mediterranean industrial population. The Manresa study, Spain. *Eur Heart J.* 1994;15:1028-36.
29. Dobson A, Evans A, Ferrario M, Kuulasmaa K, Moltchannov VA, Sans S, et al. Changes in estimated coronary risk in the 1980s: data from 38 populations in the WHO MONICA Project. *Ann Med.* 1998;30:199-205.
30. Tolonen H, Dobson A, Kulathinal S for the WHO MONICA Project. Assessing the quality of risk factor survey data: lessons from the WHO MONICA Project. *Eur J Cardio Prev Rehab.* 2006;13:104-14.
31. Evans A, Tolonen H, Hense H, Ferrario M, Sans S, Kuulasmaa K. Trends in coronary risk factors in the WHO-MONICA Project. *Int J Epidemiol.* 2001;30 Suppl 1:35-40.
32. Medrano MJ, Cerrato E, Boix R, Delgado Rodríguez M. Factores de riesgo cardiovascular en la población española: meta-análisis de estudios transversales. *Med Clin (Barc).* 2005;124:606-12.
33. Burt VL, Whelton P, Rocella EJ, Brown C, Cutler J, Higgins M, et al. Prevalence of hypertension in the adult US population. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Surveys, 1988-1991. *Hypertension.* 1995;25:305-13.
34. The INTERSALT Co-operative Research Group. INTERSALT: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. 2: Results for 24-hour urinary sodium and potassium. *BMJ.* 1988;297:319-28.
35. Paluzie G, Sans S, Balañá L, Balaguer-Vintró I. Random zero versus standard sphygmomanometer. *Acta Cardiol.* 1994;64:327-9.
36. Dobson AJ. Proportional hazards models for average data for groups. *Stat Med.* 1988;7:613-8.
37. Marrugat J, Solanas P, D'Agostino R, Sullivan L, Ordovas J, Cordón F et al. Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:253-61.
38. Fornasini M, Brotons C, Sellarés J, Martínez M, Galán ML, Sáenz I, et al. Consequences of using different methods to assess cardiovascular risk in primary care. *Family Practice.* 2006;23:28-33.
39. Sholte OP, Reimer W, De Swart E, De Bacquer D, Pyörälä K, Keil U, et al. Smoking behaviour in European patients with established coronary heart disease. *Eur Heart J.* 2006;27:35-41.
40. De Velasco JA, Cosin J, López Sendon JL, De Teresa E, De Oya M, Sellers G. Nuevos datos de prevención secundaria del infarto de miocardio en España. Resultados de estudio Prevese II. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:801-9.
41. Jefatura del Estado. Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladoras de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos de tabaco. *BOE.* 2005;309:42250-441.
42. Bartecchi C, Alsever RN, Nevin-Woods C, Thomas WM, Estacio RO. Reduction in the incidence of acute myocardial infarction associated with a citywide smoking ordinance. *Circulation.* 2006;114:1490-6.
43. Rose G, Barker D. Epidemiology for the uninitiated. What is a case? Dichotomy or continuum. *BMJ.* 1978;2:873-4.
44. Getz L, Sirgudsson JA, Hetlevik I, Kirkengen AL, Romundstat S, Holmen J. Estimating the high risk group for CVD in the Norwegian HUNT 2 population according to the 2003 European guidelines; modelling study. *BMJ.* 2005;331:551.
45. Castro Beiras A, Bohigas L, De la Mata I, Infante A, Soria P, Brotons C, et al. Plan Integral de Cardiopatía isquémica 2004-2007. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2003. p. 29-58.
46. Sans S, Puigdefábregas A, Paluzie G, Monterde D, Balaguer-Vintró I. Increasing trends of acute myocardial infarction in Spain. *Eur Heart J.* 2005;26:505-15.