



Revista Española de Salud Pública

ISSN: 1135-5727

resp@msc.es

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e  
Igualdad  
España

Cuende, Jose I.; Acebal, Alfredo; Carrera-Camarón, Azucena; Salado-Cuadrado, Florentino; Díez-Cordero, Francisco; Blanco-Urzáiz, Ismael; Redondo-Valdeolmillos, María; García-Vallejo, Nélida  
La adopción de los percentiles de riesgo cardiovascular evita la sobreestimación o infraestimación del  
riesgo cardiovascular calculado con el SCORE

Revista Española de Salud Pública, vol. 80, núm. 2, marzo-abril, 2006, pp. 125-138  
Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad  
Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17080203>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## ORIGINAL

## LA ADOPCIÓN DE LOS PERCENTILES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EVITA LA SOBREESTIMACIÓN O INFRAESTIMACIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR CALCULADO CON EL SCORE

Jose I Cuende (1), Alfredo Acebal (2), Azucena Carrera-Camarón (3), Florentino Salado-Cuadrado (4), Francisco Díez-Cordero (5), Ismael Blanco-Urzáiz (7), María Redondo-Valdeolmillos (8) y Nélida García-Vallejo (9)

- (1) Servicio de Medicina Interna. Complejo Hospitalario de Palencia.
- (2) Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Río Hortega.
- (3) Centro de Salud La Puebla-Jardinillos, Sanidad de Castilla y León.
- (4) Centro de Salud de Villarramiel. Castilla y León.
- (5) Centro de Salud de Saldaña.
- (6) Centro de Salud de Paredes de Nava. Castilla y León.
- (7) Centro de Salud La Puebla-Jardinillos, Sanidad de Castilla y León.
- (8) Centro de Salud de Saldaña, Sanidad de Castilla y León

## RESUMEN

**Fundamento:** La evaluación del riesgo cardiovascular es de máxima importancia para un correcto tratamiento de pacientes con riesgo. Hay varias ecuaciones de riesgo que pueden ser adaptadas a una población para evitar la sobre o infraestimación del riesgo. Se proponen a los percentiles de riesgo como un nuevo método para adaptar los sistemas de valoración del riesgo a nuestra población.

**Métodos:** Se ha realizado un estudio transversal de factores de riesgo cardiovascular en Palencia (ERVPA: Estudio de Riesgo Vascular en Palencia). Se han registrado las variables edad, sexo, tabaquismo, tensión arterial, diabetes y colesterolemia. Se han estudiado 514 sujetos entre 20 y 79 años procedentes de 9 centros de salud del área sanitaria. Se ha calculado el riesgo cardiovascular fatal según las ecuaciones del proyecto SCORE. Se han calculado y comparado los percentiles obtenidos con cada ecuación, mediante el cálculo de los coeficientes de Spearman y kappa.

**Resultados:** Los porcentajes de sujetos con riesgo alto varían entre el 0% en jóvenes hasta el 92% en los varones y el 67% en las mujeres mayores de 70 años. El coeficiente kappa entre las ecuaciones para países de bajo y alto riesgo es de 0.741. Dicha concordancia varía de forma importante según el sexo y la edad. La concordancia entre los percentiles es casi total.

Correspondencia:  
Jose I. Cuende  
Medicina Interna  
Complejo Hospitalario de Palencia  
Avda. San Telmo s/n  
34004 Palencia  
Correo electrónico: jcuendem@medynet.com

## ABSTRACT

### Cardiovascular Risk Percentiles Avoid Overestimation or Underestimation of Risk Calculated by the SCORE Risk Function

**Background:** Cardiovascular risk evaluation is of the utmost importance for treatment of patients with cardiovascular risk factors. There are various scales or equations and they can be adapted to a particular population to try to avoid over or under estimation of risk. We propose risk percentiles as a new method of adapting risk scoring systems to our population.

**Methods:** A cross sectional study of the prevalence of cardiovascular risk factors in the province of Palencia (ERVPA: Cardiovascular Risk Study in Palencia) was conducted. Age, gender, blood pressure, total cholesterol, tobacco consumption and diabetes were evaluated. 514 subjects aged 20 - 79 taken from the general population were studied in 9 health centers from Palencia (Spain). Fatal cardiovascular risk was measured with SCORE project equations. Percentiles were calculated and compared to both equations and a Spearman's correlation coefficient and a kappa agreement coefficient were calculated.

**Results:** The percentages of high risk range from 0% in young subjects to 92% in males over the age of 70 and 67% in females over the age of 70. The concordance with high risk country equations has a kappa coefficient of 0.741. Concordance varies greatly with age and gender. On comparing the percentiles, the concordance between both equations is almost absolute.

**Conclusiones:** Los percentiles de riesgo es un método de evaluación del riesgo que permite adaptar cualquier ecuación a una población particular evitando la sobre o infraestimación del riesgo y permiten extrapolar el riesgo a cualquier edad.

**Palabras clave:** Enfermedades/epidemiología cardiovascular. Estudio transversal. Riesgo.

**Conclusions:** Adopting risk percentiles as a method of cardiovascular risk evaluation permits us to adapt any risk equation to a particular area and avoids underestimation or overestimation of risk. Risk percentiles allow us to extrapolate absolute risk for any age.

**Key words:** Cardiovascular Diseases. Epidemiology. Cross-Sectional Studies. Risk Assessment.

## INTRODUCCIÓN

La valoración del riesgo cardiovascular de un sujeto con factores de riesgo cardiovascular es la pieza clave en la valoración integral de dicho sujeto ya que determina actitudes terapéuticas según dicho riesgo. Así se recoge en múltiples consensos nacionales e internacionales<sup>1-4</sup>. La importancia de la valoración y estratificación del riesgo ha hecho que surjan diversos sistemas o algoritmos de cuantificación del riesgo cardiovascular<sup>5-10</sup>.

En nuestro medio se utilizan principalmente los sistemas de valoración derivados de 3 estudios importantes. El primer de ellos, es el estudio Framingham del que derivan múltiples ecuaciones y algoritmos para valorar fundamentalmente el riesgo coronario a 10 años<sup>6</sup>. El segundo sistema es el derivado del proyecto SCORE obtenido de la unión de datos procedentes de 15 estudios de diversa naturaleza realizados en 12 regiones europeas y valora el riesgo fatal cardiovascular a 10 años<sup>8</sup>. El tercer sistema deriva del estudio PROCAM realizado en la población alemana de Münster y calcula el riesgo coronario a 10 años<sup>9</sup>.

Además de las poblaciones estudiadas y del tipo de riesgo que calculan, los tres sistemas se diferencian en el modelo matemático subyacente y de las variables que se utilizan en el cálculo del riesgo, por lo que no es extraño que ofrezcan resultados diferentes.

Otra diferencia importante entre los sistemas de estratificación del riesgo es el valor de riesgo absoluto que determinan bajo, medio o alto riesgo. Tanto en el estudio PROCAM como en el de Framingham se

considera a un sujeto como de alto riesgo cuando su riesgo absoluto es igual o superior al 20% a los 10 años. En cambio, en el proyecto SCORE, que calcula un riesgo más restringido al calcular riesgo mortal cardiovascular, el límite del riesgo alto se cifra en el 5% a los 10 años.

Aplicar cualquiera de estos sistemas a sujetos de poblaciones diferentes de la población de origen requiere adaptar o calibrar las ecuaciones originales a la población deseada. Esta adaptación se ha realizado de diversas formas. Del estudio Framingham se han obtenido ecuaciones para diversos países o etnias calibrando la ecuación original según los datos poblacionales de las diversas variables empleadas<sup>11</sup>. Del proyecto SCORE se derivan dos ecuaciones diferentes según se apliquen en países de alto o bajo riesgo cardiovascular<sup>8</sup>. Del sistema PROCAM se aplican unos factores de conversión según el país al que se apliquen<sup>12</sup>.

Cualquiera de estas soluciones se debe validar mediante los estudios correspondientes. No obstante, el tercer comité conjunto europeo aconseja utilizar las ecuaciones del proyecto SCORE para países de alto o bajo riesgo según el país europeo en el que se apliquen<sup>2</sup>.

Por todo lo anterior, es preciso realizar estudios poblacionales para poder adaptar las ecuaciones seleccionadas en la población de interés. En los estudios poblacionales se pueden calcular percentiles poblacionales de riesgo como medida de posición y distribución del riesgo en la población.

El objetivo del presente estudio es comparar ambas ecuaciones de riesgo del proyecto

SCORE, para poblaciones de alto y bajo riesgo cardiovascular, en una misma población y comprobar cómo al aplicar los percentiles de riesgo se anula la sobre- o infravaloración que cualquiera de ellos pudiera producir.

## SUJETOS Y MÉTODOS

Se ha realizado un estudio transversal de prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en la provincia de Palencia (España), como se ha publicado previamente<sup>13</sup>. En resumen, se han seleccionado de la población general mediante números aleatorios generados por ordenador a 514 sujetos de ambos sexos en 9 Centros de Salud de la provincia de Palencia, de forma estratificada por edad y sexo, de 20 a 79 años de edad. A cada sujeto se le realizó una breve historia clínica dirigida, una exploración física y una exploración analítica. Las variables estudiadas han sido las siguientes. En la historia clínica se recoge la edad, sexo, consumo de tabaco, los diagnósticos previos de hipertensión arterial, diabetes, dislipemia, eventos vasculares previos, lesiones conocidas de órgano diana y los antecedentes familiares de eventos vasculares precoces. En la exploración física se recoge el peso, talla, índice de masa corporal y la tensión arterial sistólica y diastólica. En la analítica realizada se recogen los siguientes parámetros analíticos en ayunas: glucosa, hemoglobina glicosilada (si el paciente es diabético), colesterol total y fracciones LDL y HDL y triglicéridos.

Para calcular el riesgo cardiovascular en sujetos sin eventos cardiovasculares previos se han utilizado las ecuaciones del proyecto SCORE para países de bajo riesgo cardiovascular como corresponde a España. Este método calcula el riesgo cardiovascular total mortal a 10 años considerando alto riesgo a aquel sujeto con un riesgo absoluto calculado igual o superior al 5%.

Con los datos individuales de riesgo cardiovascular se ha calculado la distribución

del riesgo cardiovascular en la población general, ajustando la distribución a la estructura de la población según el censo del año 2001. Se ha calculado la proporción de sujetos con riesgo cardiovascular alto tanto en la población general como por cada estrato de edad y sexo. También se han calculado los percentiles de riesgo cardiovascular en cada grupo de edad y sexo, y se ha asignado el percentil a cada sujeto en cada estrato.

Para completar el objetivo del estudio, hemos calculado el riesgo cardiovascular a los mismos sujetos con las ecuaciones del proyecto SCORE para países de alto riesgo y a continuación se calculan los percentiles de riesgo para cada estrato de edad y sexo, se calculan los percentiles individuales y se comparan con los percentiles obtenidos para cada sujeto con las ecuaciones para países de bajo riesgo.

## Análisis estadístico:

La edad y los datos físicos y de laboratorio se registraron como variables cuantitativas. Las demás variables como categóricas. El riesgo absoluto cardiovascular individual fue registrado como variable cuantitativa continua y después fue categorizado como alto o no alto si el riesgo era igual o superior al 5% o inferior.

El coeficiente kappa se calculó para valorar el acuerdo o concordancia entre las ecuaciones para países de alto y bajo riesgo en cuanto a la clasificación como sujetos de alto o no alto riesgo.

Para comparar los percentiles obtenidos con ambas ecuaciones del proyecto SCORE, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman y el coeficiente kappa.

El análisis estadístico se realizó con el software SPSS 10.0.

## RESULTADOS

Se han incluido en el estudio 514 sujetos de 20 a 79 años, de los cuales 250 son varones (48,6%) y 264 mujeres (51,4%). La prevalencia de hipertensión arterial ha sido del 38,4% en los varones y 34,9% en las mujeres. La hipercolesterolemia (definida como cifras de colesterol total igual o superior a 240 o estar en tratamiento hipocolesterolemizante) está presente en el 28,1% de los varones y 26,2% de las mujeres. El 9,2% de los varones y el 8% de las mujeres son diabéticos. El 42,7% de los varones y el 21,4% de las mujeres son fumadores. Han tenido eventos vasculares previos el 6,6% de los varones y el 2,4% de las mujeres; estos sujetos se han excluido del posterior análisis del cálculo de percentiles en prevención primaria.

En situación de prevención primaria, el 17,11% de los varones tienen riesgo cardiovascular fatal alto, porcentaje que varía entre el 0% en las edades más bajas hasta el 92% a

la edad de 70-79 años. Entre las mujeres, en prevención primaria el 15,54% de las mismas tienen riesgo alto, porcentaje que varía entre 0% a edades más jóvenes hasta el 67% a edades superiores. Estos resultados se han obtenido con las ecuaciones para países de riesgo cardiovascular bajo como es España. Podemos resumir estos resultados con sendas tablas de percentiles donde podemos apreciar cómo para cada sexo, el riesgo cardiovascular fatal se incrementa de forma importante con la edad (tablas 1 y 2), reflejándose por decenios de edad (resultados publicados previamente<sup>13</sup>).

Al comparar los resultados individuales con la ecuación para países de bajo riesgo con la ecuación para países de alto riesgo obtenemos resultados muy diferentes. Como es de esperar, los resultados con la ecuación para países de alto riesgo suponen un mayor riesgo cardiovascular individual: el 26,5% de los varones y el 23,0% de las mujeres tienen riesgo alto y hay una proporción importante de sujetos que difieren en su clasifica-

**Tabla 1**

**Percentiles de riesgo cardiovascular calculados con las ecuaciones del proyecto SCORE para países de bajo riesgo cardiovascular, en varones sin eventos cardiovasculares previos**

Percentiles	Edad (años)				
	20-39	40-49	50-59	60-69	70-79
90	0,00312	0,01981	0,04889	0,09608	0,27765
80	0,00201	0,01246	0,03876	0,08462	0,18222
70	0,00153	0,00777	0,02713	0,07324	0,13054
60	0,00136	0,00703	0,02349	0,06612	0,10900
50	0,00109	0,00566	0,01993	0,05933	0,09480
40	0,00078	0,00421	0,01668	0,05313	0,07790
30	0,00058	0,00370	0,01307	0,03736	0,06831
20	0,00032	0,00336	0,01155	0,03051	0,06312
10	0,00016	0,00256	0,00850	0,02338	0,05461

Riesgo alto en gris oscuro, riesgo moderado en gris claro y riesgo bajo en blanco.  
Los datos corresponden al riesgo absoluto fatal total cardiovascular.

Tabla 2

Percentiles de riesgo cardiovascular calculados con las ecuaciones del proyecto SCORE para países de bajo riesgo cardiovascular, en mujeres sin eventos cardiovasculares previos

Percentiles	Edad (años)				
	20-39	40-49	50-59	60-69	70-79
90	0,000253	0,004191	0,014721	0,128495	0,263208
80	0,000214	0,002192	0,012191	0,066602	0,143338
70	0,000163	0,001824	0,009172	0,041488	0,106367
60	0,000128	0,001508	0,008486	0,034113	0,085234
50	0,000114	0,001119	0,007077	0,024936	0,070690
40	0,000071	0,000858	0,005516	0,019291	0,059566
30	0,000051	0,000615	0,004331	0,015780	0,051436
20	0,000006	0,000484	0,003726	0,012828	0,041312
10	0,000002	0,000358	0,002685	0,011130	0,037138

Riesgo alto en gris oscuro, riesgo moderado en gris claro y riesgo bajo en blanco.  
Los datos corresponden al riesgo absoluto fatal total cardiovascular.

ción de alto riesgo según se utilice una ecuación u otra: de los 469 sujetos analizados sin eventos vasculares, 50 (10,7%) tienen riesgo alto para las ecuaciones del SCORE para países de alto riesgo y no alto con las de los países de bajo riesgo, lo cual supone casi un 50% más de sujetos en alto riesgo si utilizamos el SCORE para alto riesgo en lugar del SCORE para bajo riesgo. El coeficiente kappa es 0,741 (tabla 3). Estas discrepancias varían según la edad y el sexo.

Las discrepancias al comparar los percentiles en cada sujeto obtenidos con las ecuaciones SCORE para alto y bajo riesgo se reducen sensiblemente o incluso se anulan, a diferencia de las discrepancias obtenidas con ambas ecuaciones cuando se considera el riesgo absoluto del 5% como definitorio de riesgo alto.

El coeficiente de correlación ordinal de Spearman entre ambas ecuaciones es 1, lo

Tabla 3

Concordancia entre las ecuaciones derivadas del proyecto SCORE para países de alto y bajo riesgo cardiovascular, en la clasificación de los individuos como de alto o no alto riesgo cardiovascular

		SCORE para población de bajo riesgo		Total
		No alto	Alto	
SCORE para población de alto riesgo	No alto	311 66,3%	0	311
	Alto	50 10,7%	108 23,0%	158
Kappa: 0,741		Total	361	469

que indica que a pesar de que ambas ecuaciones den resultados diferentes, la situación relativa en cuanto al riesgo de un individuo respecto del resto prácticamente no varía entre una ecuación y otra. Por ello, aunque los riesgos absolutos sean diferentes, los percentiles son casi iguales.

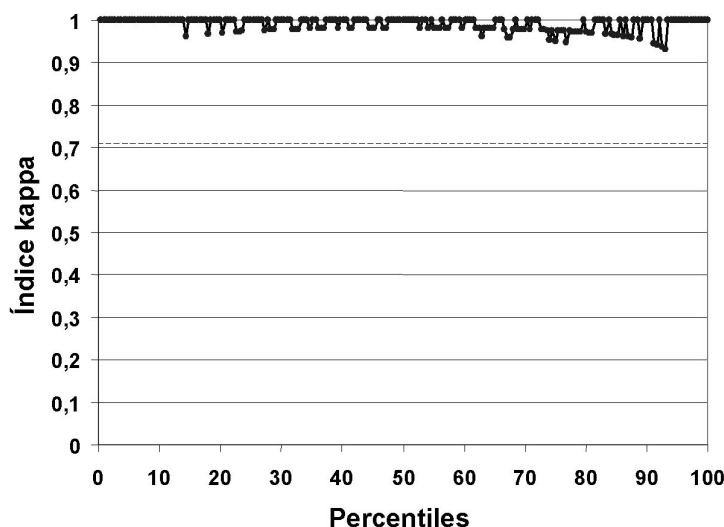
Si tenemos en cuenta los 216 varones de 20 a 79 años, hay 30 sujetos (13,9%) que pasarían de tener un riesgo no alto con el SCORE para países de bajo riesgo a tener riesgo alto con el SCORE para países de alto riesgo (kappa de 0,701, acuerdo total 86,1%), pero en cuanto a los percentiles, dependiendo del percentil elegido para definir alto riesgo, la discrepancia es en la mayoría de los casos del 0% y en el caso más desfavorable del 1,9% (kappa entre 0,933 y 1, acuerdo total entre 98,1% y 100%) (figura 1). Estas cifras son también llamativas si lo analizamos en estratos de edad. Así, por

ejemplo, en el estrato de 60 a 69 años, las discrepancias en el riesgo absoluto son del 25% (11 casos de 44 sujetos) (kappa 0,401, acuerdo total del 75%) mientras que con percentiles las discrepancias van del 0% en la mayoría de los puntos de corte hasta el 4,5% en el peor de los casos (kappa entre 0,476 y 1, acuerdo total entre 95,5% y 100%) (figura 2).

Si nos fijamos en las 253 mujeres, obtenemos resultados similares: hay una discrepancia entre los riesgos absolutos del 7,9% (20 casos) (kappa 0,776, acuerdo total 82,1%), pero comparando los percentiles las discrepancias se anulan en la mayoría de los puntos de corte o llegar sólo al 1,6% en el peor de los casos (kappa entre 0,950 y 1, acuerdo total entre 98,4% y 100%) (figura 3). En el estrato de 60 a 69 años, las discrepancias entre riesgos absolutos es del 14,6% (kappa 0,674, acuerdo total 85,4%) y con los per-

Figura 1

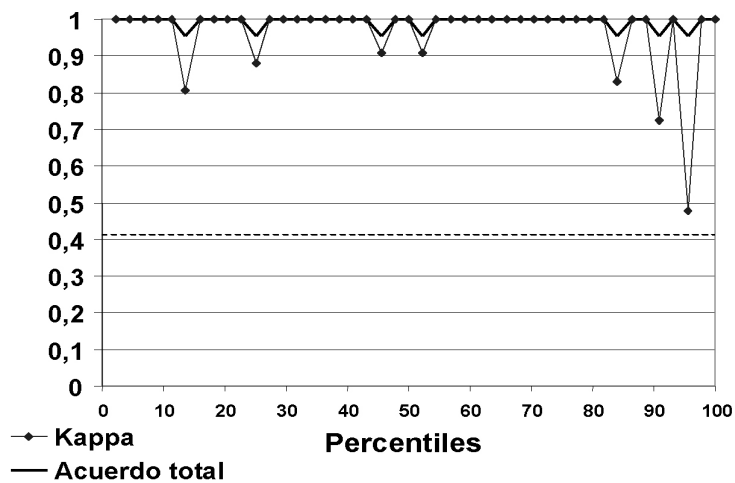
Cambio en el índice kappa de concordancia entre percentiles según el percentil que delimite riesgo alto, en el conjunto de varones



En línea discontinua figura el índice kappa de acuerdo entre las ecuaciones. Se puede apreciar que sea el que fuere el percentil que delimite el riesgo alto, el acuerdo entre percentiles es superior al acuerdo entre ecuaciones.

**Figura 2**

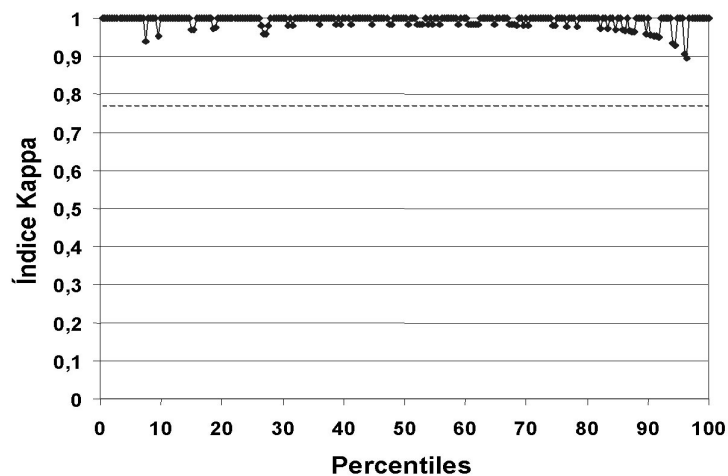
**Cambio en el índice kappa de concordancia entre percentiles según el percentil que delimite riesgo alto, en el conjunto de varones de 60 a 69 años**



En línea discontinua figura en índice kappa de acuerdo entre las ecuaciones. Se puede apreciar que sea el que fuere el percentil que delimite el riesgo alto, el acuerdo entre percentiles es superior al acuerdo entre ecuaciones. El acuerdo total siempre es muy elevado.

**Figura 3**

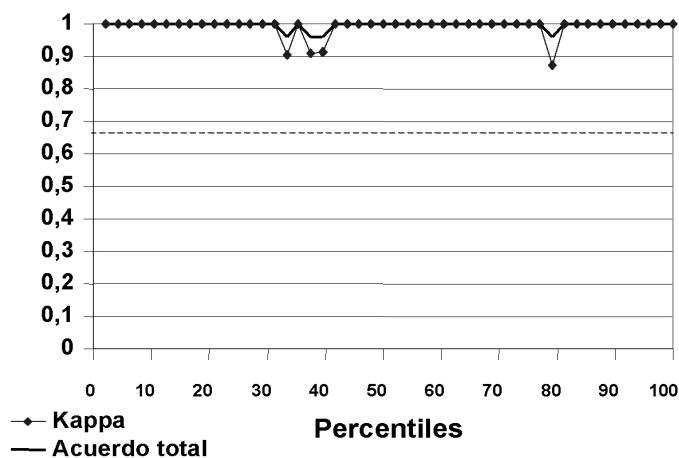
**Cambio en el índice kappa de concordancia entre percentiles según el percentil que delimite riesgo alto, en el conjunto de mujeres**



En línea discontinua figura en índice kappa de acuerdo entre las ecuaciones. Se puede apreciar que sea el que fuere el percentil que delimite el riesgo alto, el acuerdo entre percentiles es superior al acuerdo entre ecuaciones.

**Figura 4**

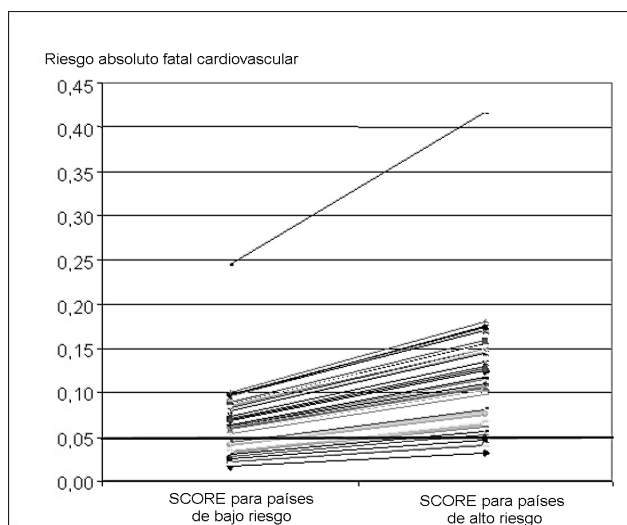
**Cambio en el índice kappa de concordancia entre percentiles según el percentil que delimite riesgo alto, en el conjunto de mujeres de 60 a 69 años**



En línea discontinua figura en índice kappa de acuerdo entre las ecuaciones. Se puede apreciar que sea el que fuere el percentil que delimite el riesgo alto, el acuerdo entre percentiles es superior al acuerdo entre ecuaciones. El acuerdo total siempre es muy elevado.

**Figura 5**

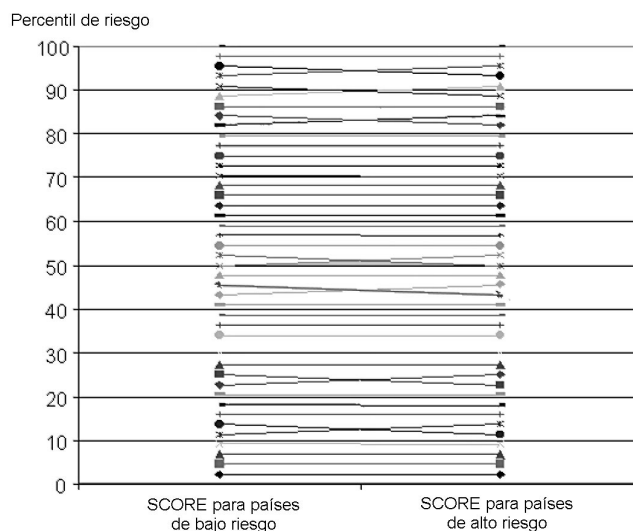
**Cambio en el riesgo absoluto cardiovascular fatal en varones de 60-69 años calculado con las ecuaciones para países de bajo y alto riesgo cardiovascular del proyecto SCORE**



La línea horizontal gruesa indica un riesgo alto. El 25% de los sujetos cambian de un riesgo cardiovascular no alto a alto. ( $\kappa=0,401$ ).

Figura 6

**Cambio en el percentil de riesgo cardiovascular fatal en varones de 60-69 años calculado con las ecuaciones para países de bajo y alto riesgo cardiovascular del proyecto SCORE**



Determinando cualquier percentil como definitorio de alto riesgo podemos observar que las diferencias en la clasificación por un método u otro son mínimas comparadas con la figura 5.

centiles se reducen al 4,2% o incluso al 0% en la mayoría de los casos (kappa entre 0,874 y 1, acuerdo total entre 95,8% y 100%) (figura 4). En las figuras 5 y 6 podemos apreciar, en varones de 60 a 69 años de edad, el importante cambio en el riesgo absoluto según la ecuación utilizada pero el escaso cambio en los percentiles.

## DISCUSIÓN

El diseño del presente trabajo consiste en un estudio transversal de base poblacional con selección aleatoria y estratificada por edad y sexo con el marco de toda la población general atendida por el sistema público de salud. A diferencia de otros diseños (estudios con grupos profesionales, selección consecutiva de pacientes que acuden a una consulta...) se garantiza la representatividad de la muestra y la validez externa del estudio.

La selección del SCORE como método de cálculo del riesgo cardiovascular se adapta al consejo del tercer consenso europeo de prevención cardiovascular<sup>1</sup>. No obstante, como cualquier sistema de cálculo de riesgo cardiovascular, tiene limitaciones en su aplicabilidad. Por una parte, el rango de edad utilizado en las tablas derivadas del proyecto SCORE es de 40 a 65 años. Por otra parte, sólo hay dos versiones con sendas ecuaciones, válidas para países de alto y bajo riesgo cardiovascular respectivamente, lo cual puede suponer una limitación para aplicarlo en países con riesgo intermedio, en países que dentro de una de esas categorías se encuentre en una situación extrema o incluso dentro de un determinado país en regiones con diferente riesgo cardiovascular.

Otra limitación común a todos los sistemas de cálculo de riesgo es que a edades jóvenes el resultado del cálculo del riesgo cardiovascular casi nunca es alto por lo que

podríamos infratratar a los sujetos jóvenes si sólo nos guiamos por el riesgo absoluto, por lo que éste puede no ser el mejor indicador de su situación real<sup>14</sup>.

Para evitar estos inconvenientes se ha realizado el presente trabajo. Consiste en aplicar unos parámetros estadísticos de distribución de riesgo en la población de origen del sujeto. Los percentiles se emplean frecuentemente en Pediatría para valorar las características de los niños como el peso y la talla, lo que permite situar a un niño en el contexto de su población. Un niño de una talla de 70 cm (valor absoluto) puede ser una talla alta para una edad de un año (su percentil sería muy alto) o una talla baja para una edad de 5 años (un percentil muy bajo). Además, cada país tiene sus propias tablas de percentiles de talla para los niños. De la misma forma, el riesgo absoluto puede indicar situaciones muy diferentes. Un riesgo absoluto calculado con el SCORE del 3% puede ser muy bajo a los 65 años de edad en comparación con los sujetos de su misma edad y sexo y ser muy alto para jóvenes, aunque en ambos casos se etiquete de «riesgo moderado» al estar entre el 3% y el 4%. En el primer caso el percentil aproximado es 20 y en el segundo es superior al 90.

En las directrices de las Sociedades Europeas de Hipertensión Arterial y Cardiología se propone para valorar el riesgo en los jóvenes el cálculo del riesgo relativo o la proyección a los 60 años y por encima de esa edad utilizar el riesgo absoluto<sup>3</sup>. En las terceras guías europeas conjuntas se propone la proyección a los 60 años en los sujetos jóvenes<sup>2</sup>. Tanto el riesgo relativo como la proyección a los 60 años tienen problemas importantes que limitan su aplicabilidad. Respecto del riesgo relativo, no hay puntos de corte claros que identifiquen cuándo un riesgo relativo es alto o no. Respecto de la proyección a los 60 años existen dos limitaciones muy importantes: la primera es que el punto de proyección, es decir, los 60 años es un punto subjetivo, y la segunda, que es un método no válido sino

sólo aproximado de valoración del riesgo, ya que con el paso del tiempo, no sólo cambia la edad sino también cambia la tensión arterial, el colesterol y otras variables. ¿Habría por lo tanto que proyectar también otros factores de riesgo? Los percentiles solventan estos problemas ya que el cálculo del percentil sitúa a un sujeto en su contexto de edad y sexo y nos permite valorar si el riesgo es alto o bajo y además nos permiten proyectar el riesgo a cualquier edad como después se comentará. Cada país o población debería así determinar cuál es su percentil que delimita el riesgo alto o bajo, y eso debe realizarse en base a la morbilidad cardiovascular del propio país o población. Por ejemplo, si existe una morbilidad del 30%, un percentil que podría determinar el alto o no alto riesgo sería el percentil 70.

Al establecer cada país sus percentiles de riesgo alto o no alto se está adaptando implícitamente el sistema de valoración de riesgo a dicho país. Así, si un país pertenece a una zona de alto o bajo riesgo y emplea la ecuación SCORE correspondiente y calcula sus percentiles está adaptando perfectamente el sistema SCORE a su país, independientemente de que fuese un país típico o no dentro de su categoría. Es más, casi se podría utilizar una ecuación u otra del SCORE si se adapta mediante percentiles.

Como demostramos en este trabajo, los percentiles permiten anular prácticamente la sobre o infravaloración del riesgo que una ecuación u otra provoca al aplicarlas a una población determinada. Una discrepancia en el 25% de los casos puede llegar a reducirse al 0% como hemos presentado. El acuerdo entre las ecuaciones valorado con el coeficiente kappa es moderado; en cambio, el acuerdo entre los percentiles es excelente<sup>15</sup> sea cual sea el percentil que delimite el riesgo alto (figuras 1 a 4). Sólo para percentiles extremos el índice kappa disminuye un poco. Ello es debido a que en el índice kappa influye el desequilibrio entre los resultados positivo y negativo<sup>15</sup>, es decir, influye la fre-

cuencia de la enfermedad o condición, lo que ocurre al tomar percentiles extremos como valores de corte diagnóstico de alto o no alto riesgo. Esto se demuestra porque aunque disminuya el índice kappa, se mantiene un excelente acuerdo global siempre superior al 95% (figuras 2 y 4). En cualquier caso, el índice kappa de concordancia entre percentiles ha sido siempre mayor que el índice kappa de concordancia de las ecuaciones.

Si consideramos los 469 sujetos en conjunto (tabla 3), podemos observar que el 77% de los sujetos tienen riesgo no alto con las ecuaciones para países de bajo riesgo y un 66,3% con las ecuaciones para países de alto riesgo (kappa: 0,741). Considerando estos porcentajes, el índice kappa para percentiles entre 66 y 77 es superior a 0,948 (figuras 1 y 3). Por lo tanto, se demuestra que tanto considerando toda la población como estratos de edad, la concordancia entre los percentiles es siempre superior a la concordancia entre las ecuaciones.

Otras de las ventajas de aplicar los percentiles es que se puede aplicar una ecuación de riesgo a edades extremas fuera del rango original. Aunque la utilización a edades fuera del rango produzca un error en la valoración del riesgo absoluto<sup>16</sup> (casi todos los sujetos a edades muy avanzadas y ninguno a edades muy jóvenes tienen riesgo alto), ese error se produciría en todos los sujetos de la misma edad de forma similar y por lo tanto los percentiles no se verían afectados: cada sujeto quedaría situado en su percentil correspondiente.

Los percentiles también se pueden emplear para proyectar el riesgo a una determinada edad como se comentó anteriormente. Si calculamos el riesgo absoluto a un sujeto joven y determinamos su percentil, podemos calcular el riesgo absoluto a los 60 años (o a otra edad) que tendría si se mantiene en el mismo percentil. En este caso se supone que dicho sujeto con el paso del tiempo se com-

portará como el resto de sus coetáneos y sus variables, y no sólo la edad, se comportarán –cambiarán– como las del resto de sus congéneres. Es decir, los cambios en la tensión arterial, el colesterol, etc... se producirán en él como en el resto de sus coetáneos y por lo tanto en principio se mantendrá en su mismo percentil; es la misma situación que valorar el crecimiento potencial de un niño que con la edad conserve su percentil. Además esta aproximación es más realista que proyectar sólo la edad y mantener constantes los demás factores de riesgo.

El procedimiento aquí expuesto, consistente en aplicar los percentiles a las ecuaciones del SCORE, es un método para adaptar dichas ecuaciones a una población, pero este sistema puede aplicarse a cualquier otra escala o ecuación de riesgo cardiovascular como las derivadas del estudio de Framingham, del PROCAM o de cualquier otra que exista o pueda surgir. Una vez determinados los percentiles que definan el riesgo alto habría que calcular los riesgos individuales en la población con cualquier ecuación y convertir los riesgos absolutos en percentiles.

Aunque en España se aceptara universalmente la ecuación del proyecto SCORE para países de bajo riesgo<sup>1</sup>, es conocido que hay regiones con un riesgo mayor que otras, por lo que el riesgo absoluto podría sobre- o infraestimar el riesgo real en cada región, y aunque ese error pudiera ser tolerable, sería menor con la utilización de percentiles. Si se adoptaran las ecuaciones calibradas derivadas del estudio Framingham, bien basadas en el estudio REGICOR<sup>11</sup> o en el DORICA<sup>17</sup>, el planteamiento sería el mismo.

Los percentiles de riesgo solucionan las limitaciones de los sistemas de valoración de riesgo expuestos al inicio de la discusión: la adaptación o calibración de una ecuación a una población distinta de la utilizada en su cálculo<sup>18</sup>, la extrapolación a una determina-

da edad, la corrección de la supra o infravaloración del riesgo en determinadas edades o sexo y el empleo de las ecuaciones a edades fuera del rango normal de utilización<sup>16</sup>. Evita la proliferación de múltiples ecuaciones y adaptaciones de carácter muy local que pueden generar confusión, menor reproductibilidad y disminución de su utilidad en cuanto a la toma de decisiones terapéuticas en la prevención y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares<sup>19</sup>.

La adopción de los percentiles, abre un campo de trabajo para seguir profundizando en el estudio epidemiológico de la enfermedad cardiovascular: determinar cuáles son los percentiles que a cada edad y sexo determinan un riesgo cardiovascular alto. Y esto

se debe hacer con estudios poblacionales de morbilidad y mortalidad.

Dichos estudios tendrían una triple finalidad. En primer lugar valorar el riesgo cardiovascular de la población. En segundo lugar establecer los percentiles definitorios de alto riesgo. Y en tercer lugar valorar evolutivamente los cambios en el riesgo cardiovascular poblacional.

En resumen, podemos decir que la aplicación de los percentiles de riesgo deja en un segundo plano la discusión sobre qué ecuación o variante de ecuación es más adecuada a una población y pone en primer plano la necesidad de determinar los percentiles definitorios de alto riesgo los cuales se aplicarán a cualquier sistema de estratificación.

## ADDENDUM

Grupo ERVPA (estudio de riesgo vascular de Palencia): Complejo Hospitalario de Palencia, Servicio de Medicina interna: José Ignacio Cuende Melero; Hospital Universitario Río Hortega (Valladolid), Sección de Nefrología: Alfredo Acebal Botín; centro de salud (cs) de Frómista: Amalia Duránte Nevares, Andrés Sánchez Bosch, Alejandro Suárez Fernández, Priscila García García, Eduardo Useros Fernández, M<sup>a</sup> Luz Hermoso Elices, Lourdes Sanz Gaite, Pilar Abarquero Coloma, Jesús M<sup>a</sup> Triana Sánchez; c.s. de Villarramiel: Roberto Jiménez Gómez, Rafael Magdalena Pérez, Francisca Capa Espejo, Florentino Salado Cuadrado, Gladys Hurtarte Cabrera, M<sup>a</sup> Milagros Zoreda Aguado, Angel de Miguel Gutiérrez, M<sup>a</sup> Vega Panedas Gómez; c.s. de Torquemada: M<sup>a</sup> Victoria Bertolín Burillo, Santiago García Millán, M<sup>a</sup> Concepción Mancebo Allende, Manuel I Corral Moro, Miguel A Martínez Flores, M<sup>a</sup> Irene Pardo García, Javier Romero Cristóbal, Ángela García Santos; c.s. de Baltamás: Esperanza Fernández González, Margarita González; c.s. de Paredes de Nava: Fernando Sánchez García, Carlos Flores Farrán, Juan Ignacio Gutiérrez Díez, Ángela Báscones Cobb, Ismael Blanco Urzáiz; c.s. de Jardinillos y La Puebla: Luis Jolín Garíjo, Azucena Carrera Camarón, M<sup>a</sup> Dolores Pérez Lezcano, Ana Marcos Rodríguez, M<sup>a</sup> Redondo Valdeolmillos, Mercedes Duránte Cacharro; c.s. de Herrera de Pisuega: Enrique Conde del Teso, M<sup>a</sup> del Valle Alaiz Poza, Isaac Villalba, Pilar García Medina, M<sup>a</sup> Felipa Pedroso Gutiérrez, Sol González Gago, José Ignacio de La Fuente, Rosa María González, Juan M<sup>a</sup> Cacharro; c.s. de Saldaña: José Donis Domeque, Juan Carlos Luppi Bustillo, Alicia Fernández Nieto, Nélida García Vallejo, José Álvarez López, Antonio Martín Bueno, Jesús María Díez Ruiz, Francisco Díez Cordero, María Muelas García, José Luis Abad Fernández.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Brotons C, Royo-Bordonada MA, Alvarez-Sala L, Armario P, Artigao R, Conthe P, de Alvaro F, de Santiago A, Gil A, Lobos J, Maiques A, Marrugat J, Mauricio D, Rodríguez-Artalejo F, Sans S, Suárez C; Comité Español Interdisciplinario para la Prevención Cardiovascular (CEIPC). Adaptación española de la guía europea para la prevención cardiovascular. *Rev Esp Salud Pública* 2004; 78:435-8.
2. De Backer G, Ambrosioni E, Borch-Johnsen K, Brotons C, Cifkova R, Dallongeville J, Ebrahim S, Faergeman O, Graham I, Mancia G, Manger Cats V, Orth-Gomer K, Perk J, Pyorala K, Rodicio JL, Sans S, Sansoy V, Sechtem U, Silber S, Thomsen T, Wood D; Third Joint Task Force of European and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Third Joint Task Force of European and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Eur Heart J*. 2003 Sep; 24(17):1601-10.
3. Cifkova R, Erdine S, Fagard R, Farsang C, Heagerty AM, Kiowski W, Kjeldsen S, Luscher T, Mallion JM, Mancia G, Poulter N, Rahn KH, Rodicio JL, Ruilope LM, van Zwieten P, Waeber B, Williams B, Zanchetti A; ESH/ESC Hypertension Guidelines Committee. Practice guidelines for primary care physicians: 2003 ESH/ESC hypertension guidelines. *J Hypertens*. 2003 Oct; 21(10):1779-86.
4. British Cardiac Society, British Hyperlipidaemia Association, British Hypertension Society, British Diabetic Association. Joint British recommendations on prevention of coronary heart disease in clinical practice: summary. *BMJ* 2000;320:705-8.
5. Anderson KM, Wilson PW, Odell PM, Kannel WB. An update coronary risk profile: a statement for health professionals. *Circulation* 1991;83:356-62.
6. Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*. 1998 May 12;97(18):1837-47.
7. Wallis EJ, Ramsay LE, Ul Haq I, Ghahramani P, Jackson PR, Rowland-Yeo K, Yeo WW. Coronary and cardiovascular risk estimation for primary prevention: validation of a new Sheffield table in the 1995 Scottish health survey population. *BMJ* 2000;320:671-6.
8. Conroy RM, Pyorala K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De Backer G, De Bacquer D, Ducimetiere P, Jousilahti P, Keil U, Njolstad I, Oganov RG, Thomsen T, Tunstall-Pedoe H, Tverdal A, Wedel H, Whincup P, Wilhelmsen L, Graham IM; SCORE project group. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J*. 2003 Jun;24(11):987-1003.
9. Assmann G, Cullen P, Schulte H. Simple scoring scheme for calculating the risk of acute coronary events based on the 10-year follow-up of the prospective cardiovascular Munster (PROCAM) study. *Circulation*. 2002 Jan 22;105(3):310-5.
10. Pocock SJ, McCormack V, Gueyffier F, Boutitie F, Fagard RH, Boissel J-P on behalf of the INDANA project steering committee. A score for predicting risk of death from cardiovascular disease in adults with raised blood pressure, based on individual patient data from randomised controlled trials. *BMJ* 2001;323:75-81.
11. Marrugat J, D'Agostino R, Sullivan L, Elosua R, Wilson P, Ordovas J, Solanas P, Cordon F, Ramos R, Sala J, Masia R, Kannel WB. An adaptation of the Framingham coronary heart disease risk function to European Mediterranean areas. *J Epidemiol Community Health*. 2003 Aug;57(8):634-8.
12. Gerd Assmann, Anette Buyken, Paul Cullen, Helmut Schulte, Arnold von Eckardstein, Ursel Wahrburg. Pocket Guide to Prevention of Coronary Heart Disease. 2003 Börm Bruckmeier Verlag GmbH
13. Cuende JI, Acebal A, Abad Fernandez JL, Alvarez Lopez J, de Miguel Gutierrez A, Triana Sanchez JM, Durantez Cacharro M, Donis Domeque J; Grupo ERVPA. Percentiles de riesgo: un nuevo método adaptado para la valoración del riesgo vascular. *Estudio ERVPA. Med Clin (Barc)*. 2004;123:121-6.
14. Tunstall-Pedoe H. «Absolute» is inappropriate for quantitative risk estimation. *BMJ* 2000;320:723.
15. Delgado M. Diseños para el estudio de pruebas diagnósticas y factores pronósticos. UD 7. En Delgado M, Llorca J, eds. Metodología de la investigación Sanitaria. Barcelona: Signo, 2003; p. 16-22.
16. Houterman S, Boshuizen HC, Verschuren WMM, Giampaoli S, Nissinen A, Menotti A, Kromhout D. Predicting cardiovascular risk in the elderly in different European countries. *Eur Heart J* 2002; 23:294-300.

17. Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Foz Sala M, Mantilla T, Serra Majem L, Moreno B, et al. Tablas de evaluación del riesgo coronario adaptadas a la población española. Estudio DORICA. *Med Clin (Barc)* 2004;123:686-91.
18. Empana JP, Ducimetière 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.
19. Brindle P, May M. Commentary: The prediction of coronary heart disease risk in individuals- an imprecise science. *Int J Epidemiol* 2002; 31:822-4.