

# Predicción de eventos coronarios a nueve años mediante el score de Framingham en Uruguay

DRES. EDGARDO SANDOYA <sup>1</sup>, EMMA SCHWEDT <sup>2</sup>, M. VICTORIA MOREIRA <sup>3</sup>, CARLOS SCHETTINI <sup>1</sup>, MANUEL BIANCHI <sup>1</sup>, HUGO SENRA <sup>1</sup>

## RESUMEN

**Fundamento:** el score de Framingham permite estimar el riesgo de cardiopatía isquémica a diez años a partir de la edad, sexo, niveles de colesterol, presión arterial, y presencia o no de diabetes y tabaquismo. El presente estudio tiene como finalidad evaluar la capacidad predictiva de ese score en nuestro país.

**Metodología:** entre 1995 y 1998 se seleccionó al azar una muestra de asociados con características similares a las de los participantes del estudio de Framingham. Se calculó su riesgo cardiovascular mediante el score y se pesquisó el desarrollo de cardiopatía isquémica hasta 2007. Se analizó la capacidad de discriminación del score mediante el cálculo del área bajo la curva ROC y su calibración mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow.

**Resultados:** entre los 1.110 participantes, el riesgo cardiovascular promedio estimado fue 12,4% en hombres y 6,3% en mujeres. La incidencia de cardiopatía isquémica a los nueve años fue 12,1% en hombres y 3,3% en mujeres. La discriminación del score fue 0,76 (IC 95% 0,69 a 0,83) en hombres y 0,63 (IC 95% 0,56 a 0,78) en mujeres y su calibración fue 6,82;  $p=0,56$  en los hombres y 5,09;  $p=0,64$  en las mujeres.

**Conclusiones:** el score de riesgo de Framingham es adecuado para discriminar el riesgo de cardiopatía isquémica en los hombres, pero no en las mujeres de nuestro país. La calibración del mismo, ajustándolo de acuerdo a la prevalencia de factores de riesgo y la incidencia de eventos observada de nuestro medio, podría mejorar su capacidad de predicción.

**PALABRAS CLAVE:** CARDIOPATIA ISQUÉMICA  
FACTORES DE RIESGO  
ESTUDIO COMPARATIVO  
URUGUAY

## SUMMARY

**Background:** Framingham risk score allows to estimate the 10 years risk of ischemic heart disease taking into account age, gender, cholesterol and blood pressure levels, and diabetes and smoking presence or not. This study was performed to evaluate the predictive capacity of that score in our country.

**Methods:** between 1995 and 1998 an associate's random sample with similar characteristics to Framingham study participants was selected. Its cardiovascular risk was estimated with the Framingham score and the development of coronary heart disease was investigated until 2007. The scores discrimination capacity was analyzed with the area under the ROC curve and its calibration with the Hosmer-Lemeshow test.

**Results:** among 1.110 participants, average cardiovascular risk was estimated in 12,4% for men and 6,3% for women. At 9 years, coronary heart disease occurs in 12,1% of men and 3,3% in women. The score discrimination was 0,76 (95% CI 0,69 to 0,83) in men and 0,63 (95% CI 0,56 to 0,78) in women, and its calibration was 6.82,  $p=0.56$  in men and 5,09,  $p=0,64$  in women.

**Conclusions:** the Framingham risk score is adequate to discriminate the risk of coronary heart disease risk among men, but it is not adequate to do it in the women of our country. Its calibration taking into account local prevalence of risk factors and events incidence could improve its predictive capacity.

**KEY WORDS:** MYOCARDIAL ISCHEMIA  
RISK FACTORS  
COMPARATIVE STUDY  
URUGUAY

1. Servicio de Cardiología de la Asociación Española.
2. Servicio de Nefrología de la Asociación Española.
3. Servicio de Diabetología de la Asociación Española.

Asociación Española Primera de Socorros Mutuos. Montevideo, Uruguay.

Correo electrónico: esandoya@yahoo.com

Recibido marzo 13, 2009; aceptado abril 2, 2009

## FUNDAMENTO

La predicción del futuro abarca a aspectos muy diversos del quehacer humano, tales como el pronóstico del tiempo y el de los mercados financieros, teniendo un lugar relevante en el cuidado de la salud.

Establecer el pronóstico de un paciente constituye uno de los aspectos más complejos de la práctica médica, pues si bien la investigación permite conocer la evolución de una patología en un grupo de individuos, no existe forma de tener certeza de qué sucederá en el paciente individual. La cardiología es un área donde la predicción de eventos futuros ha tenido particular desarrollo, seguramente vinculado a la alta prevalencia de las afecciones cardiovasculares. En nuestro país estas enfermedades constituyen la primera causa de mortalidad y de años vividos con discapacidad, por lo que conocer quiénes son más propensos a desarrollarlas importa tanto en el manejo del paciente individual como para la definición de políticas sanitarias <sup>(1,2)</sup>.

La introducción del concepto de riesgo cardiovascular global cambió el paradigma tradicional que veía a los pacientes como hipertensos, diabéticos o dislipémicos, pasando a otro que enfatiza en que cada individuo tiene un riesgo propio dependiente de la combinación de sus factores de riesgo <sup>(3)</sup>. Es por ello que la Guía Práctica de Prevención Cardiovascular de la Sociedad Uruguaya de Cardiología propone manejar el riesgo cardiovascular en dos pasos sucesivos: **Defínalo – Disminúyalo** <sup>(4)</sup>.

Estimar el riesgo cardiovascular es útil en la práctica clínica, pues no solo permite identificar pacientes con alto riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica, sino que también sirve para graduar la intensidad del control de los factores de riesgo, así como para motivar el cumplimiento de las medidas destinadas a reducir el riesgo global <sup>(5)</sup>.

La estimación del riesgo cardiovascular puede realizarse a partir de diversos scores (Framingham <sup>(6)</sup>, SCORE <sup>(7)</sup>, PROCAM <sup>(8)</sup>, CUORE <sup>(9)</sup>, QRISK <sup>(10)</sup>), siendo el de Framingham uno de los más empleados en todo el mundo. Este permite, en un individuo sin enfermedad aterosclerótica, estimar el riesgo de padecer cardiopatía isquémica en los próximos diez años a partir de los datos de edad, sexo, niveles de colesterol, presión arterial (PA), y presencia o no de diabetes y tabaquismo <sup>(11)</sup>. Se ha cuestionado <sup>(12-15)</sup> o con-

validado <sup>(16-18)</sup> su aplicabilidad en diferentes poblaciones, por lo que el presente estudio se realizó para establecer si el score de Framingham permite discriminar el riesgo futuro de cardiopatía isquémica en la población de nuestro país.

## METODOLOGÍA

### POBLACIÓN

Este estudio es parte de la encuesta de hipertensión arterial (HTA) de nuestra institución, y se realizó en los participantes que en el momento de su inclusión tenían características similares a los individuos del estudio de Framingham <sup>(11)</sup>. La metodología de la encuesta epidemiológica ha sido reportada previamente <sup>(19,20)</sup>. Brevemente, en 1995 se seleccionó al azar una muestra estratificada por sexo y edad entre los asociados con 20 o más años de edad, a los que se invitó a participar por carta y por teléfono, incluyéndose a 2.070 al cabo de tres años. En la primera visita se realizaron una serie de determinaciones y un interrogatorio estandarizado, en una segunda oportunidad se realizaron determinaciones de laboratorio.

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Participantes de la encuesta epidemiológica que tenían una edad mayor o igual a 30 y hasta 74 años inclusive en el momento de su control inicial.

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Ser portador de enfermedad aterosclerótica:
  - coronaria: infarto de miocardio, angina estable, angina inestable o revascularización;
  - cerebral: accidente cerebrovascular;
  - periférica: de miembros inferiores, carotídea.
- No contar con todos los datos necesarios para el cálculo de riesgo.

### DATOS AL INICIO

Se analizó la historia clínica buscando antecedentes de enfermedad aterosclerótica coronaria, cerebral o periférica, así como de diabetes y dislipemia. Se interrogó acerca de consumo de tabaco y de tratamiento con antidiabéticos e hipolipemiantes. Se midió la PA con un equipo semiautomático validado en condi-

ciones de reposo, considerando como su valor, expresado en milímetros de mercurio, al promedio de tres medidas separadas al menos dos minutos entre sí<sup>(21)</sup>. Luego de 12 horas de ayuno se determinaron colesterol total, LDL, HDL y glucemia plasmáticos en el Laboratorio Central, empleando métodos estandarizados. Se calculó el riesgo cardiovascular mediante las tablas de Framingham<sup>(11)</sup>, y se realizó el análisis considerando tres categorías de riesgo: bajo (<10%), medio (10% a 19%) y alto (≥20%).

#### DATOS DEL SEGUIMIENTO

Se pesquisó el desarrollo de cardiopatía isquémica hasta febrero de 2007 a partir del listado de diagnósticos al alta proporcionado por el Departamento de Registros Médicos, del análisis de las historias clínicas y mediante contacto telefónico cuando ello fue necesario. Se consideró que un participante desarrolló cardiopatía isquémica cuando presentó alguno de los siguientes diagnósticos de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10): I21 (IM), I20.0 (angina inestable), I20.9 (angina estable), o I46.1 (muerte súbita de causa coronaria) o el código MSP 36.10 (revascularización coronaria). Se consideró evento índice al primero que se manifestó en el participante excepto que fuera muerte de causa coronaria, en cuyo caso esta fue la considerada como tal fuera o no el primer evento.

#### DEFINICIONES

Se consideró diabetes cuando hubo dos glucemias >125 mg/dl, tratamiento con antidiabéticos o diagnóstico de diabetes en la historia clínica. Se consideró dislipemia si existían dos valores de colesterol total ≥240 mg/dl, tratamiento con hipolipemiantes o diagnóstico de dislipemia en la historia clínica. Se consideró fumador a quien respondía afirmativamente a la pregunta ¿usted fuma? Se consideró accidente cerebrovascular cuando existía ese diagnóstico confirmado por tomografía computada. Se consideró arteriopatía periférica cuando existía ese diagnóstico confirmado por Doppler vascular o por cirugía.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis de la discriminación del score, es decir su capacidad para distinguir entre quienes experimentaron un evento y quienes no lo hicieron mediante el cálculo del

área bajo la curva ROC (*receiver-operating characteristic*)<sup>(22)</sup>. Esta representa la probabilidad de que el score asigne un riesgo cardiovascular más elevado a quienes experimentan un evento que a aquellos que no lo presentan. Asimismo, se analizó la calibración, es decir el grado de similitud entre la frecuencia esperada de eventos y la observada en los grupos de riesgo esperado, lo que se realizó mediante el estadístico X<sup>2</sup> de la prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow<sup>(23)</sup>. La homogeneidad de la composición de los grupos se analizó mediante la prueba de X<sup>2</sup> y el test exacto de Fisher cuando fue apropiado. La comparación de medias se realizó mediante el test de t de Student.

## RESULTADOS

#### POBLACIÓN ESTUDIADA

De los 1.551 participantes de la encuesta epidemiológica que tenían de 30 a 74 años de edad, 119 poseían antecedentes de cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular o arteriopatía periférica, o ambos, por lo que no calificaban para el presente estudio. De los 1.432 individuos que sí calificaban, se dispuso de todos los elementos para el cálculo del riesgo en 1.138, pero en 28 de ellos no fue posible obtener datos de seguimiento por lo que la población final del presente estudio fue de 1.110 individuos (77,5% de los posibles), comprendiendo 705 mujeres y 405 hombres.

#### CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

La edad (media ± DE) fue 51,4 ± 11,8 años en los hombres y 52,6 ± 11,5 años en las mujeres (p=NS). El resto de las características de la población al ingreso al estudio se presentan en la tabla 1.

La prevalencia de tabaquismo fue 24,0% en hombres y 19,6% en mujeres (p=NS), la hipertensión tuvo una prevalencia de 30,6% y 31,2% en hombres y mujeres respectivamente (p=NS), entre los hipertensos hubo tratamiento antihipertensivo en 54,8% de los hombres y en 67,3% de las mujeres (p=0,02). La dislipemia estuvo presente en 25,7% de los hombres y 39,7% de las mujeres (p<0,001). La prevalencia de diabetes fue 8,4% en hombres y 5,1 en mujeres (p=0,03).

Los valores promedio de PA fueron 136/85 mmHg en hombres y 127/80 mmHg en mujeres, los valores de glucemia promedio de

**TABLA 1.** CARACTERÍSTICAS DE LOS PARTICIPANTES AL INICIO

<i>VARIABLES</i>	<i>Hombres (n=405)</i>	<i>Mujeres (n=705)</i>	<i>P</i>
Educación			
Primaria (%)	19,0	26,0	0,02
Secundaria (%)	45,4	42,8	
Terciaria (%)	35,6	31,2	
Tabaquismo (%)	24,0	19,6	NS
Hipertensión (%)	30,6	31,2	NS
Antihipertensivos entre hipertensos (%)	54,8	67,3	0,02
Dislipemia (%)	25,7	39,7	<0,001
Diabetes (%)	8,4	5,1	0,03
Presión arterial sistólica media ± DE (mmHg)	136,2 ± 21,4	127,3 ± 24,1	0,005
Presión arterial diastólica media ± DE (mmHg)	85,1 ± 11,9	79,9 ± 11,1	0,37
Frecuencia del pulso media ± DE (latidos/minuto)	77,3 ± 11,9	78,7 ± 10,8	0,01
Glucemia media ± DE (mg/dl)	104,1 ± 24,7	97,5 ± 24,1	0,16
Colesterol total media ± DE (mg/dl)	216,6 ± 42,4	229,4 ± 43,4	0,57
Colesterol LDL media ± DE (mg/dl)	139,3 ± 37,6	145,7 ± 38,9	0,49
Colesterol HDL media ± DE (mg/dl)	48,3 ± 11,9	59,1 ± 13,7	0,07
Colesterol total / colesterol HDL	4,7 ± 1,3	4,1 ± 1,2	0,002

104,1 ± 24,7 y 97,5 ± 24,1 mg/dl en hombres y mujeres respectivamente, el colesterol total promedio fue 216,6 mg/dl en hombres y 229,4 mg/dl en mujeres, el LDL fue 139,3 mg/dl y 145,7 mg/dl en hombres y mujeres respectivamente, el HDL promedio fue 48,3 mg/dl en hombres y 59,1 mg/dl en mujeres, mientras que la relación colesterol total/HDL fue 4,7 en hombres y 4,1 en mujeres.

En la tabla 2 se observan las características de las poblaciones de Framingham y de nuestro estudio en las categorías de PA propuestas por el Joint National Committee-V<sup>(25)</sup> y las de lípidos del Adult Treatment Panel II, National Cholesterol Education Program<sup>(26)</sup> de Estados Unidos, y que fueran empleadas para la definición del riesgo cardiovascular por Wilson y colaboradores<sup>(11)</sup>.

En la misma tabla se presenta la incidencia de eventos observados en hombres y en mujeres en ambos estudios.

#### RIESGO CARDIOVASCULAR

El riesgo cardiovascular promedio estimado por la ecuación de Framingham fue 12,4% en

hombres y 6,3% en mujeres. En la tabla 3 se presenta la distribución de los participantes en categorías de riesgo cardiovascular para cada sexo, observándose que entre los hombres hubo 52,8% con riesgo bajo, 29,6% con riesgo medio y 17,5% con riesgo alto, mientras que entre las mujeres 79,2% tenían riesgo bajo, 17,4% tenían riesgo medio y 2,8% tenían riesgo alto.

#### CARDIOPATÍA ISQUÉMICA EN LA EVOLUCIÓN

Al cabo de 9,2 ± 2,1 años, 72 individuos desarrollaron cardiopatía isquémica. La misma ocurrió en 49 hombres y en 23 mujeres, lo que representó una incidencia de 12,1% en el sexo masculino y de 3,3% en el sexo femenino. En la tabla 4 se presenta la incidencia de cardiopatía isquémica esperada y la observada por categorías de riesgo en hombres y en mujeres.

El evento índice más frecuente fue la angina inestable con 23 casos (18 hombres, cinco mujeres), a lo que siguió la angina estable con 21 casos (11 hombres, diez mujeres), la revascularización coronaria con 14 casos (12 hombres, dos mujeres), el infarto agudo de mio-

**TABLA 2.** CARACTERÍSTICAS DE LOS PARTICIPANTES EN LOS ESTUDIOS DE FRAMINGHAM Y DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA

<i>Variables</i>	<i>Framingham</i>		<i>Asociación Española</i>	
	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
Edad (años)	48,3	49,6	51,4	52,6
Tabaquismo (%)	40,3	37,8	24,0	19,6
Diabetes (%)	5,0	3,8	8,4	5,1
Categorías de colesterol total en mg/dl (%)				
<160	7,5	7,9	7,9	4,4
160-199	31,3	30,3	28,1	19,9
200-239	39,0	32,7	38,0	36,0
240-279	16,5	20,0	17,8	27,4
≥280	5,7	9,1	8,1	12,3
Categorías de HDL en mg/dl (%)				
<35	19,2	4,3	10,6	2,0
35-44	35,7	14,9	31,4	11,1
45-49	15,5	12,4	16,8	12,8
50-59	19,0	27,7	24,9	29,6
≥60	10,6	40,7	16,3	44,5
Categorías de presión arterial en mmHg (%)				
<120 y <80	20,2	34,8	20,7	37,2
120-129 y 80-84	24,3	48,6	18,3	16,6
130-139 y 85-89	20,2	15,0	16,3	13,6
140-159 y 90-99	22,5	18,6	24,9	21,7
≥160 y ≥100	12,8	10,0	19,8	10,9
Desarrollo de cardiopatía isquémica* (%)	10,0	3,8	12,1	3,3

\* En Framingham se reportan eventos a diez años, en la Asociación Española a nueve años.

**TABLA 3.** DISTRIBUCIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR EN LA POBLACIÓN

<i>Riesgo</i>	<i>Hombres</i>		<i>Mujeres</i>		<i>p</i>
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	
Bajo	214	52,8	562	79,7	<0,0001
Medio	120	29,6	123	17,4	
Alto	71	17,5	20	2,8	

cardio (IAM) con diez casos (cinco hombres, cinco mujeres) y la muerte súbita de causa coronaria que ocurrió en cuatro individuos (tres hombres, una mujer).

En la tabla 5 se presenta la cantidad de casos de cardiopatía isquémica en cada categoría de riesgo. Puede observarse que esta ocurrió en 25 participantes con riesgo bajo (11 hombres y 14 mujeres), en 23 con riesgo

medio (15 hombres y ocho mujeres) y en 24 con riesgo alto (23 hombres y una mujer).

El promedio de edad de los hombres que desarrollaron cardiopatía isquémica fue  $60,1 \pm 8,9$  años y  $50,2 \pm 11,6$  años el de los que no lo hicieron ( $p=0,003$ ); mientras que las mujeres que desarrollaron cardiopatía isquémica tuvieron  $60,0 \pm 11,2$  años y  $52,3 \pm 11,5$  años las que no lo hicieron ( $p=0,386$ ).

**TABLA 4.** CARDIOPATÍA ISQUÉMICA ESPERADA Y OBSERVADA EN HOMBRES Y MUJERES EN LAS DIFERENTES CATEGORÍAS DE RIESGO

<i>Riesgo</i>	<i>Hombres</i>		<i>Mujeres</i>	
	<i>Esperada</i>	<i>Observada</i>	<i>Esperada</i>	<i>Observada</i>
Bajo	5,4%	5,1%	4,1%	2,5%
Medio	13,8%	12,5%	13,7%	6,5%
Alto	26,9%	32,4%	24,2%	5,0%

**TABLA 5.** DESARROLLO DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA EN LAS DIFERENTES CATEGORÍAS DE RIESGO

<i>Riesgo</i>	<i>Casos de cardiopatía isquémica</i>			
	<i>Hombres</i>		<i>Mujeres</i>	
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Bajo	11	22	14	61
Medio	15	31	8	35
Alto	23	47	1	4

Nota: los porcentajes indican cómo se distribuyeron los eventos en las tres categorías de riesgo; la suma de eventos en las tres categorías de riesgo totaliza el 100% observado en hombres y mujeres

**TABLA 6.** CARDIOPATÍA ISQUÉMICA EN DIABÉTICOS Y NO DIABÉTICOS

<i>Eventos</i>	<i>Diabéticos (n=70)</i>		<i>No diabéticos (n=1.040)</i>		<i>P</i>
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	
Angina estable	2	2,9	19	1,8	0,54
Angina inestable	5	7,1	18	1,7	0,002
Infarto agudo de miocardio	1	1,4	9	0,9	0,63
Revascularización coronaria	3	4,3	11	1,1	0,019
Muerte coronaria	1	1,4	3	0,3	0,22
Total	12	17,1	60	5,8	<0,0001

La capacidad de discriminación del riesgo de la ecuación de Framingham determinada por la curva ROC para los hombres y para las mujeres se presenta en la figura 1.

El área bajo la curva fue 0,76 (IC 95% 0,69 a 0,82) en hombres y 0,67 (IC 95% 0,56 a 0,78) en mujeres. Los valores del  $\chi^2$  de Hosmer-Lemeshow fueron 6,82;  $p=0,56$  en los hombres y 5,09;  $p=0,64$  en las mujeres.

En la tabla 6 puede apreciarse la distribución del evento índice entre diabéticos y no dia-

béticos, observándose que fue más elevada entre los primeros: 17,1% versus 5,8%,  $p<0,0001$ . No hubo diferencia significativa en la incidencia de angina estable, IAM ni muerte entre quienes tenían diabetes y quienes no la tenían, pero sí la hubo en relación con la revascularización coronaria ( $p=0,019$ ) y la angina inestable ( $p=0,02$ ). La edad promedio de los diabéticos que desarrollaron eventos coronarios fue 62,5 años, mientras que la de los no diabéticos fue 59,7 años ( $p<0,0001$ ).



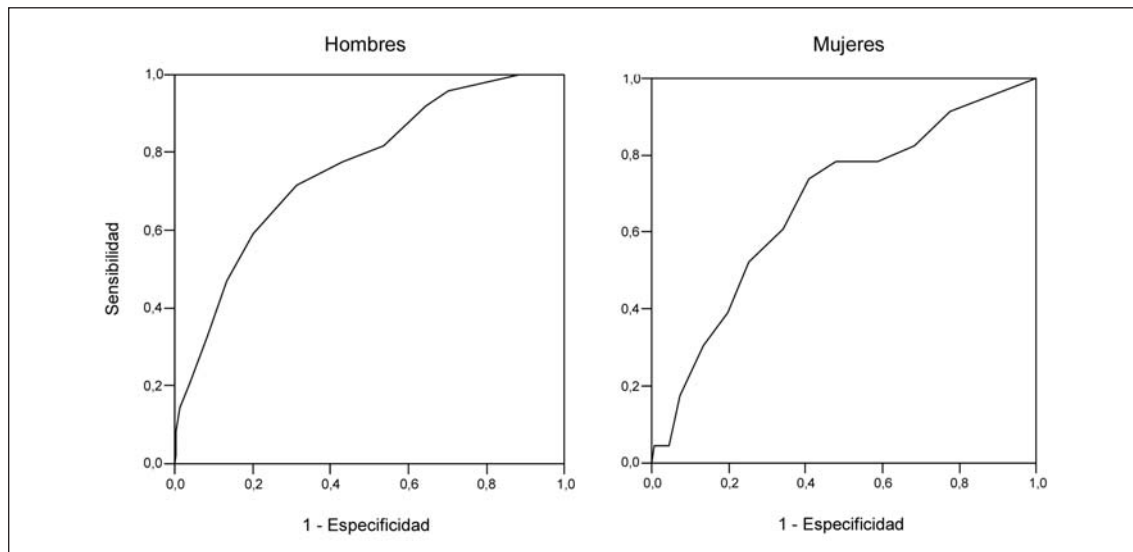


FIGURA 1. Curvas ROC (Receiver-operator characteristic) para el score de predicción de riesgo de Framingham en hombres y mujeres

## DISCUSIÓN

El riesgo cardiovascular resulta de la combinación de factores de riesgo coronario y su estimación en la práctica clínica es útil para identificar pacientes con alto riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica, así como para graduar la intensidad del control del riesgo. Existen diversos scores para estimar el riesgo cardiovascular, siendo el de Framingham uno de los más empleados, al igual que el de las Sociedades Europeas (SCORE) (7). A diferencia de este último, que solamente valora el riesgo de muerte cardiovascular, el de Framingham considera además el riesgo de cardiopatía isquémica no fatal, algo muy importante de conocer para médicos y pacientes. Un beneficio adicional de este score es que dada la mayor incidencia de eventos la escala es más amplia, lo que permite hacer tangible la reducción del riesgo al modificar los diversos factores de riesgo, elemento este que contribuye a motivar el cumplimiento por parte de los pacientes. Es por esa razón que el Comité de Prevención de la Sociedad Uruguaya de Cardiología recomendó el uso de este score bajo el formato de tablas para el cálculo del riesgo en nuestra población.

Dado que la aplicación del score de Framingham en diferentes poblaciones ha mostrado resultados variables, realizamos el presente estudio para tratar de establecer si el mismo permite discriminar el riesgo futuro de cardiopatía isquémica en la población de nuestro país (12-18). El estudio se realizó en una

muestra de asociados seleccionados al azar, lo que hace que sus resultados sean extrapolables a individuos de entre 30 y 74 años de edad sin enfermedad aterosclerótica coronaria, cerebral ni periférica previa. Los hombres tenían mayor riesgo cardiovascular promedio de acuerdo al score de Framingham (12,4%), y la incidencia de cardiopatía isquémica observada al cabo de nueve años fue de 12,1%, similar a la esperada. En las mujeres el riesgo estimado por el score fue de 6,3%, pero el score sobreestimó el riesgo pues hubo una incidencia de eventos sensiblemente inferior a lo previsto (3,3%).

La discriminación del score, es decir su capacidad de asignar mayor riesgo a quienes experimentaron un evento y menor a quienes no lo tuvieron, evaluada mediante el área bajo la curva ROC fue aceptable en hombres (0,76), pero no en mujeres (0,63)\*. Esto también puede apreciarse en la tabla 5, donde se muestra cómo el score asignó un riesgo más elevado a quienes experimentaron un evento (47% de los casos de cardiopatía isquémica ocurrieron en hombres con riesgo alto), mientras que en las mujeres esto no ocurrió, pues solo 4% de los eventos se dieron en las mujeres con riesgo alto, y 61% ocurrió en mujeres de riesgo bajo.

El área bajo la curva no indica cuán próximos estuvieron la cantidad de eventos esperados y los observados, es decir cuál es la calibración del modelo o score. Cuando ésta fue

\* Se consideran aceptables valores superiores a 0,75

analizada mediante la prueba de la bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow, resultó ser buena tanto para hombres como para mujeres\*, es decir que en ambos sexos la cantidad de eventos observada fue similar a la esperada al dividir a los participantes en deciles de riesgo, a pesar de la mala discriminación del modelo entre las mujeres.

En comparación con lo observado en Framingham, en nuestra población hubo mayor incidencia de eventos entre los hombres (12,1% versus 10,0%), ocurriendo lo inverso entre las mujeres, donde en nuestro medio fue menor (3,3% versus 3,8%). Si bien la incidencia de cardiopatía isquémica no fue muy diferente entre las mujeres en Framingham y en nuestro estudio, sí lo fue la capacidad de predecir los eventos del score. Esto puede estar relacionado a la diferencia en la edad y a la diferente prevalencia de factores de riesgo entre las mujeres de ambos estudios. También puede influir en la diferencia observada el tratamiento recibido durante el período de seguimiento en la época en que se realizó el estudio de Framingham y el que se realiza en la última década, lo que puede modificar el riesgo.

La incidencia de eventos fue más elevada entre diabéticos que en no diabéticos (17,1% versus 5,8%,  $p < 0,0001$ ), no existiendo diferencia significativa en la incidencia de angina estable, IAM ni muerte. Hubo mayor incidencia de revascularización coronaria ( $p = 0,019$ ) y de angina inestable ( $p = 0,02$ ) entre quienes tenían diabetes y quienes no la tenían. Dada la incidencia de eventos observada en estos pacientes, resulta adecuado el criterio sugerido por la Guía Práctica de Prevención de considerar a todos los diabéticos como portadores de alto riesgo cardiovascular.

Limitaciones: hubo 28 pacientes de los que no fue posible conocer la evolución pues dejaron de ser afiliados a la institución y el teléfono brindado no pertenecía más al asociado o se habían mudado al exterior. Las características socio-educativas de la población, con un mayor porcentaje de individuos con educación terciaria y menor porcentaje con educación primaria que la existente en Montevideo, puede hacer que los resultados no sean extrapolables a toda la población<sup>(27)</sup>. El porcentaje

de mujeres fue más elevado en nuestra población que el observado en Framingham.

En conclusión, la estimación del riesgo cardiovascular mediante el score de Framingham en Uruguay es una herramienta que permite predecir el riesgo de forma aceptable en hombres pero que sobreestima el riesgo en las mujeres. La calibración del score<sup>(28)</sup>, empleando para ello la prevalencia de factores de riesgo y la incidencia de eventos coronarios observada a nivel local, ha mejorado la predicción de riesgo en diversas poblaciones<sup>(24,29,30)</sup>, por lo que en el futuro realizaremos dicho ajuste para ver si el score calibrado permite una estimación del riesgo más adecuada en la población de nuestro país.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Henry Albornoz por su valiosa ayuda en la implementación del test de calibración; al Dr. Jorge Pouso, quien con su habitual generosidad nos ayudó a comprender a cabalidad el papel y significado de los test estadísticos empleados.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. **Ministerio de Salud Pública.** Defunciones 2006 (Página Web). Disponible en: [www.msp.gub.uy/uc\\_1535\\_1.html](http://www.msp.gub.uy/uc_1535_1.html) (Accedido 08/02/09).
2. **Vero A, Alpuin L, Aran E, Caracha O, Fortuna J, Gaye G, et al.** Versión preliminar del estudio de Carga Global de Enfermedad Uruguay Proyecto FISS. Ministerio de Salud Pública. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. En prensa 1997.
3. **Grupo Multidisciplinario de Riesgo Cardiovascular Absoluto.** Recomendaciones para la prevención de la enfermedad coronaria y otras afecciones ateroscleróticas. Montevideo 1999.
4. **Sociedad Uruguaya de Cardiología.** Guía Práctica de Prevención Cardiovascular. [monografía en línea]. Montevideo: SUC, 2007. Disponible en: [www.suc.org.uy](http://www.suc.org.uy) (Accedido 27/02/09).
5. **Brotans C.** Mejoremos la predicción del riesgo coronario en España. *Rev Esp Cardiol* 2003; 56: 225-7.
6. **Anderson KM, Wilson PW, Odell PM, Kannel WB.** An updated coronary risk profile: a statement for health professionals. *Circulation* 1991; 83: 356-62.
7. **Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De Backer G, et al, for the SCORE Project Group.** Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE Project. *Eur Heart J* 2003; 24: 987-1003.

\* Esta similitud surge de un valor alto de p, lo que quiere decir que no hay diferencias significativas entre los valores observados y los esperados.



8. **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; 105: 310–5.
9. **Ferrario M, Chiodini P, Chambless LE, Cesana G, Vanuzzo D, Panico S, et al.** Prediction of coronary events in a low incidence population: assessing accuracy of the CUORE Cohort Study prediction equation. *Int J Epidemiol* 2005; 34: 413–21.
10. **Hippisley-Cox J, Coupland C, Vinogradova Y, Robson J, May M, Brindle P.** Derivation and validation of QRISK, a new cardiovascular disease risk score for the United Kingdom: prospective open cohort study. *BMJ* 2007; 335: 136.
11. **Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB.** Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation* 1998; 97: 1837-47.
12. **Hense HW, Schulte H, Löwel 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.
13. **Vergnaud AC, Bertrais S, Galan P, Hercberg S, Czernichow S.** Ten-year risk prediction in French men using the Framingham coronary score: results from the national SU.VI.MAX cohort. *Prev Med* 2008; 47: 61-5.
14. **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.
15. **Marrugat J, D'Agostino R, Sullivan L, Elosua R, Wilson P, Ordovas J, et al.** An adaptation of the Framingham coronary heart disease risk function to European Mediterranean areas. *J Epidemiol Community Health* 2003; 57: 634-8.
16. **Haq IU, Ramsay LE, Yeo WW, Jackson PR, Wallis EJ.** Is the Framingham risk function valid for northern European populations? A comparison of methods for estimating absolute coronary risk in high risk men. *Heart* 1999; 81: 40-6.
17. **Liao Y, McGee DL, Cooper RS, Sutkowski MB.** How generalizable are coronary risk prediction models- Comparison of Framingham and two national cohorts. *Am Heart J.* 1999; 137: 837-45.
18. **Suka M, Sugimori H, Yoshida K.** Validity of the Framingham risk model applied to Japanese men. *Methods Inf Med* 2002; 41: 213-5.
19. **Schettini C, Bianchi M, Nieto F, Sandoya E, Senra H.** Ambulatory Blood Pressure. Normality and Comparison With Other Measurements. *Hypertension* 1999; 34[part 2]: 818-25.
20. **Sandoya E, Schettini C, Bianchi M, Senra H.** Elementos asociados al buen control de la presión arterial en individuos hipertensos. *Rev Urug Cardiol* 2005; 20: 86-93.
21. **Grupo de Hipertensión. Asociación Española.** Validación de un equipo electrónico para medir la presión arterial. *Rev Urug Cardiol* 1996; 11: 90–3.
22. **Hanley JA, McNeil BJ.** The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology* 1982; 143: 29-36.
23. **Ananth CV, Kleinbaum DG.** Regression models for ordinal responses: a review of methods and applications. *Int J Epidemiol.* 1997; 26: 1323-33.
24. **Marrugat J, Solanas P, D'Agostino R, Sullivan L, Ordovas J, Cerdón F, et al.** Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. *Rev Esp Cardiol* 2003; 56: 253-61.
25. **Joint National Committee.** The fifth report of the Joint National Committee on detection, evaluation, and treatment of high blood pressure (JNC V). *Arch Intern Med* 1993; 153: 154–83.
26. **National Cholesterol Education Program Second Report.** The expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel II). *Circulation* 1994; 89: 1333–45.
27. **Instituto Nacional de Estadísticas.** Encuesta continua de hogares. Principales resultados 1996 (Página Web). Disponible en: [http://www.ine.gub.uy/biblioteca/ech/HOGARES\\_PUB96.pdf](http://www.ine.gub.uy/biblioteca/ech/HOGARES_PUB96.pdf) (Accedido 10/03/09)
28. **D'Agostino RB, Grundy S, Sullivan LM, Wilson P; CHD Risk Prediction Group.** Validation of the Framingham Coronary Heart Disease Prediction Scores: Results of a Multiple Ethnic Groups Investigation. *JAMA* 2001; 286: 180-7.
29. **Barzi F, Patel A, Gu D, Sritara P, Lam TH, Rodgers A; Asia Pacific Cohort Studies Collaboration.** Cardiovascular risk prediction tools for populations in Asia. *J Epidemiol Community Health* 2007; 61: 115-21.
30. **Koller MT, Steyerberg EW, Wolbers M, Stijnen T, Bucher HC, Hunink MG, et al.** Validity of the Framingham point scores in the elderly: Results from the Rotterdam study. *Am Heart J* 2007; 154: 87-93..