

Concepto, clasificación y métodos de valoración del riesgo cardiovascular. Su importancia en pediatría

Jesús Fleta Zaragozano, Luis Moreno Aznar⁽¹⁾, Yanni Paola Delgado Peña, Manuel Bueno Lozano⁽¹⁾, José Luis Olivares López

Departamento de Pediatría. Hospital Clínico Universitario. Zaragoza
⁽¹⁾Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza

[Bol Pediatr Arag Rioj Sor; 2008;38: 17-24]

RESUMEN

Los autores definen el concepto de riesgo en general y de riesgo cardiovascular en particular. Enumeran los factores de riesgo más importantes, describen el fenómeno «tracking» para factores de riesgo aterogénico y las tablas utilizadas para valorar el riesgo coronario, como las de Framingham y las aportadas por distintas Sociedades Científicas; también describen las ecuaciones de riesgo de morbimortalidad por estos eventos. Finalmente se incide en la importancia de identificar precozmente a la población infantil con riesgo coronario.

PALABRAS CLAVE

Factores de riesgo cardiovascular, colesterol, valoración del riesgo coronario, prevención cardiovascular desde la infancia.

Concept, classification and methods of valuation of the cardiovascular risk factors. Its importance in pediatrics

ABSTRACT

The authors define the concept of risk in general and the cardiovascular risk in individual. They enumerate the most important risk factors and they describe to the phenomenon «tracking» for atherogenic risk factors, and used tables to value coronary risk such as Framingham and contributed ones by different scientific societies. The morbidity and mortality risk equations also were described. Finally affects itself the importance of identifying precociously to the infantile population with risk.

KEYWORDS

Cardiovascular diseases, cholesterol, coronary disease paediatrics.

El término riesgo, en el ámbito sanitario y médico, implica que la presencia de una característica o factor, o de varios, aumenta la probabilidad de consecuencias adversas. En este sentido, el riesgo constituye una medida de probabilidad estadística de que en el futuro se produzca un acontecimiento, por lo general, no deseado. Un factor de riesgo sería un eslabón de una cadena de asociaciones que dan lugar a una enfermedad. Muchos factores de riesgo son observables o identificables antes de que se

produzca el acontecimiento que predicen. El conocimiento y el control de estos factores son indispensables para la prevención primaria.

Los factores de riesgo son muy numerosos y todos ellos se relacionan con aquellos elementos que actúan sobre el nivel de salud de la población, es decir, los determinantes o condicionantes de la salud. Para conocer con exactitud los determinantes de la salud, referida tanto a los individuos como a la colectividad, es necesario exami-

Correspondencia: Jesús Fleta Zaragozano

Departamento de Pediatría. Hospital Clínico Universitario. Avda. San Juan Bosco, 15. 50009 Zaragoza

E-mail: jfleta@unizares

Recibido en septiembre de 2007. Aceptado para su publicación en octubre de 2007.

nar, en cada momento, y en profundidad, la situación epidemiológica, la morbilidad y la mortalidad y, en definitiva, analizar los factores causales de las enfermedades.

CONCEPTO DE RIESGO CARDIOVASCULAR

Se entiende como factor de riesgo cardiovascular (FRCV) cualquier condición relacionada con el riesgo de presentar algunas de las patologías cardiovasculares más frecuentes. Si nos limitamos al riesgo coronario, podemos decir que los FRCV serán cualquier condición biológica, estilo de vida o hábito adquirido, que encontramos con más frecuencia en sujetos que presentan o han presentado cardiopatía coronaria respecto al resto de la población general de la que proceden⁽¹⁾.

La denominación de FRCV puede utilizarse en dos sentidos. Uno de carácter amplio, que se refiere de forma general a aquellos factores que, de alguna manera se cree favorecen el desarrollo y aparición de lo que denominamos, de forma imprecisa, enfermedad cardiovascular.

Otro sentido, más estricto, se aplica a los factores que se relacionan concretamente con la cardiopatía coronaria. El primer estudio de importancia que aplicó esta acepción fue el estudio Framingham, iniciado en el año 1948. Posteriormente Stambler recopiló los distintos factores de riesgo cardiovascular en su libro sobre cardiología preventiva en los años sesenta.

El modelo que ha servido para descubrir los principales FRCV ha sido el estudio longitudinal y prospectivo de una cohorte en la que previamente y, después, de forma periódica, se examina a los participantes para analizar la prevalencia de los factores que se sospecha puedan ser más frecuentes en los candidatos a presentar enfermedad coronaria respecto al resto de la población.

El primer estudio longitudinal de una cohorte para analizar los FRCV lo inició Keys en 1948 en un grupo de hombres de negocios y profesionales de Mineápolis que participaron voluntariamente. Ese mismo año Dawber inició el reclutamiento de varones y mujeres de 40 a 69 años en Framingham, una pequeña ciudad industrial semiurbana de 28.000 habitantes, en las proximidades de Boston. Inicialmente los participantes de este estudio se reclutaron entre voluntarios y posteriormente se invitó a participar a toda la población de una determinada edad, empleando las listas del censo.

Desde entonces el estudio ha continuado hasta la actualidad de forma ininterrumpida. A la primera generación formada por más de 5.000 varones y mujeres se sumó posteriormente otro grupo de población constituido por la segunda generación, la de los hijos de los primeros participantes. A Dawber le siguieron Kannel y Castelli en la dirección del estudio.

Los hallazgos sobre la relación entre factores metabólicos y los FRCV se fueron consolidando en los años cincuenta del siglo pasado. Gertler y White, en 1954, estudiaron 100 casos de infarto de miocardio ocurridos en personas de menos de 40 años y llegaron a la conclusión de que la hipercolesterolemia es un importante factor de riesgo. Hasta los años sesenta los principales FRCV que se confirman, además de la edad y el sexo masculino, son la hipercolesterolemia, la hipertensión y el hábito de fumar.

En 1957, Keys inicia el estudio denominado «Seven Countries Study» que demuestra las diferentes tasas de mortalidad cardiovascular en distintas poblaciones en función del tipo de dieta, niveles de colesterol, etc., que presenta cada una de ellas. Desde entonces se cree que la dieta mediterránea es una dieta cardiosaludable.

Los estudios longitudinales de carácter prospectivo, fundamentalmente el estudio Framingham, establecieron la base de un perfil de riesgo multivariable para estimar la probabilidad de desarrollar una enfermedad cardiovascular a partir de la valoración de una serie de FRCV. Este estudio indicó que los FRCV se comportan como valores predictivos estadísticos de desarrollar enfermedad cardiovascular.

CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR

En 1981, Hopkins y Williams elaboraron una lista de 246 factores de riesgo coronario referidos en la literatura científica hasta ese momento. La amplitud de la lista se debía a que estos autores incluyeron en el concepto de FRCV a los clásicos, como la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia, el tabaquismo, etc., y además a otros que se asociaban a estos últimos, factores que se encontraban en la aterosclerosis experimental animal, así como factores que teóricamente también podían influir en el desarrollo de la enfermedad cardiovascular.

En la actualidad la lista de FRCV es de más de 250; incluye nuevos factores como el fibrinógeno, proteína C reactiva, cistatina C, recuento leucocitario, homocisteína, infección por *Chlamydia pneumoniae*, infección por *Helicobacter pylori*, síndrome antifosfolípido, selenio, depósitos elevados de hierro, bajo peso al nacer y al año de vida y calvicie, entre otros. Para la mayoría de ellos no se ha demostrado la relación causa efecto, no obstante su consideración puede ayudar a la hora de establecer medidas preventivas⁽²⁻⁴⁾.

Clásicamente los FRCV se han dividido en función de que puedan o no ser modificados por la terapéutica o por acciones de carácter preventivo. A algunos se les denomina principales porque se han encontrado en la

mayor parte de los estudios epidemiológicos cardiovasculares. Algunos de ellos se les denomina mayores, como son el hábito tabáquico, la hipertensión arterial y la dislipemia, ya que duplican el riesgo de padecer enfermedad coronaria y se considera que son los causantes de la enfermedad aterosclerótica.

Otra clasificación tiene en cuenta la relación causal que existe entre la aterosclerosis y los diversos FRCV. Según la fase patogénica en que actúan estos factores se distinguen:

- Factores iniciadores. Son los que lesionan o modifican la integridad del endotelio arterial.
- Factores promotores. Son los que aumentan los depósitos de lípidos en la pared arterial.
- Factores potenciadores. Son los que favorecen la actividad plaquetaria junto a la pared arterial o incrementan la trombosis en la misma.
- Factores precipitantes. Son los que desencadenan o aceleran las complicaciones agudas de la placa aterosclerótica e inducen los acontecimientos agudos de la clínica.

En la tabla I se muestra la relación de factores de riesgo cardiovascular, en una de las clasificaciones más aceptadas.

Tabla I. Principales factores de riesgo cardiovascular.

<p>Factores de riesgo causales (mayores independientes)</p> <p>Tabaco. Presión arterial elevada. Colesterol sérico total y colesterol-LDL elevados. Colesterol-HDL bajo. Diabetes mellitus. Edad avanzada.</p> <p>Factores de riesgo predisponentes</p> <p>Obesidad. Obesidad abdominal. Inactividad física. Historia familiar de enfermedad coronaria prematura. Características étnicas. Factores psicosociales.</p> <p>Factores de riesgo condicionado</p> <p>Triglicéridos séricos elevados. Pequeñas partículas LDL. Homocisteína sérica elevada. Lipoproteína (a) sérica elevada. Factores protrombóticos (fibrinógeno). Marcadores de la inflamación (proteína C reactiva).</p>

LOS FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR Y EL FENÓMENO «TRACKING»

Se denomina «tracking» (del inglés *track*: pista, camino o senda) a la capacidad que tiene una variable biológica para mantener su rango en una determinada población. Este concepto describe la continuidad en el tiempo de una determinada variable biológica. Este fenómeno ocurre por ejemplo en la talla, que se mantiene siempre dentro de un mismo percentil si no ocurren circunstancias que lo modifiquen, como en el caso de una enfermedad⁽¹⁾.

Este fenómeno se presenta también en algunos FRCV, como la hipertensión arterial o las tasas elevadas de colesterol sérico. De esta manera no es difícil predecir desde la infancia las tasas de colesterol en la edad adulta, en una persona determinada; por esta razón se pueden establecer medidas preventivas. Estudios epidemiológicos han mostrado que en los niños los FRCV tiene una relación temporal con la enfermedad coronaria del adulto.

En la actualidad no se puede precisar con exactitud el riesgo de enfermedad coronaria en la edad adulta en relación con una elevación de la colesterolemia en la infancia. En el Bogalusa Study se constató que más del 70% de los niños que tenían su colesterol sérico elevado, mantuvieron dicho valor en percentiles altos cuando eran adultos jóvenes.

Estas evidencias epidemiológicas tienen una base anatómica, de forma que la existencia de aterosclerosis puede demostrarse ya en edades precoces de la vida. Enos et al⁽⁵⁾, en 1953, demostraron la presencia de lesiones ateroscleróticas, concretamente estrías grasas, en las arterias de soldados jóvenes norteamericanos muertos en la guerra de Corea y Vietnam. Estudios posteriores demuestran que las estrías de infiltración grasa en la íntima arterial se objetivaban en edades tan precoces de la vida como los 3 años. Estos hallazgos fueron confirmados más tarde en diferentes poblaciones y zonas geográficas, incluso en donde la prevalencia de la enfermedad cardiovascular era baja⁽⁶⁻¹²⁾.

La confirmación de que la aterosclerosis tiene su origen en la infancia ha llevado al establecimiento de estrategias para la detección de grupos de riesgo aterogénico, especialmente en niños y adolescentes con valores medios de la tensión arterial elevados, tasas altas de colesterol, glucosa y triglicéridos séricos, obesidad y sobrepeso, así como estilos de vida no cardiosaludables, que incluyen consumo de tabaco, sedentarismo e ingesta de dietas no adecuadas⁽¹³⁻¹⁸⁾.

Algunos autores han obtenido valores de referencia percentilados de los índices HOMA (Homeostasis Mo-

del Assessment), QUICKI (Quantitative Insulin Sensitivity Check Index), insulina y péptido C, en niños sanos, con el fin de establecer puntos de corte para valorar el riesgo cardiovascular⁽¹⁹⁾.

El riesgo de padecer enfermedad cardiovascular y sus consecuencias para la salud pública hacen que se recomiende la detección de aquellos niños y adolescentes de elevado riesgo aterogénico. En los países occidentales el niño tiene una posibilidad entre cinco de padecer una enfermedad coronaria antes de los 60 años de edad, evento que tiene una tendencia a producirse cada vez más precozmente.

MEDICIÓN DEL RIESGO EN GENERAL

Establecida la relación causal entre un determinado factor de riesgo y su consecuencia, debe cuantificarse, en lo posible, ese riesgo.

El denominado riesgo absoluto (RA) mide la incidencia del daño en la población total y permite conocer el riesgo de un resultado adverso al que está expuesta toda la población; comprende tanto a sujetos con y sin factores de riesgo definibles. El RA constituye un indicador muy útil ya que expresa las probabilidades reales de un acontecimiento, es decir, la probabilidad de que en un determinado período de tiempo se produzca la enfermedad, el accidente o el fallecimiento.

El denominado riesgo relativo (RR) mide la susceptibilidad de una persona que presenta un rasgo, es decir, exposición a un factor de riesgo en comparación con aquellos que no lo presentan. El RR compara la frecuencia con que ocurre el daño entre los que tienen el factor de riesgo y los que no lo tienen; por esta razón el RR resulta útil para establecer hipótesis sobre la etiología. Se calcula a partir de estudios de seguimiento y se obtiene dividiendo la incidencia de la enfermedad en los expuestos (Ie) entre la incidencia de la enfermedad en los no expuestos (Io) en un tiempo determinado ($RR=Ie/Io$).

Un ejemplo de la validez de este índice es el aportado por las tasas de colesterol sérico. Se ha estimado que los sujetos con cifras de colesterol superiores a 181 mg/dl tienen un RR de 2,16 respecto a aquellos cuyas cifras son inferiores a 181 mg/dl, es decir, que tienen el doble de posibilidades de tener un episodio coronario en los años considerados.

El denominado riesgo atribuible (RA_t) mide la frecuencia con que se encuentra un factor de riesgo en una comunidad. Puede existir un determinado factor de riesgo que produzca una elevada mortalidad coronaria pero que sea muy poco frecuente; en este caso el impacto de su eliminación en la mortalidad coronaria será pequeño.

Se calcula mediante la diferencia entre la incidencia en los expuestos (Ie) y en los no expuestos (Io) (RA_t: Ie-Io).

Este índice proporciona una estimación de la incidencia que se considera atribuible a un determinado factor de riesgo después de eliminar la contribución de otros, restando la incidencia en personas no expuestas al factor considerado. En ocasiones se emplea el denominado porcentaje de riesgo atribuible, que expresa la magnitud de una enfermedad prevenible. Se calcula dividiendo el riesgo atribuible por la tasa de incidencia entre los sujetos expuestos (Ie) y multiplicando el resultado por 100. En la práctica su cálculo permite conocer el porcentaje de muertes que podrían evitarse debido a un determinado factor de riesgo para una enfermedad determinada.

Como conclusión podemos afirmar que cuando se intenta medir el nivel de asociación entre un factor de riesgo y una enfermedad, el dato que nos proporciona más información es el RR. En cambio, el RA_t estima la contribución cuantitativa de ese factor a la incidencia de la enfermedad y, lo que es más importante, de los efectos que la eliminación de ese factor ejerce sobre la prevención de esa enfermedad.

VALORACIÓN DEL RIESGO VASCULAR

La enfermedad vascular tiene una etiología multifactorial ya que en su génesis intervienen numerosos factores de riesgo cuya suma tiene un efecto multiplicador. Se denomina riesgo coronario global a la probabilidad de padecer un episodio coronario, fatal o no, en un determinado período de tiempo, generalmente 10 años⁽²⁰⁾.

La estimación del riesgo coronario global se basa en la presencia o no de la enfermedad coronaria previa y en la valoración conjunta de los factores de riesgo presentes. Esta valoración tiene tres utilidades para el clínico: la identificación de los pacientes de alto riesgo que requerirán una inmediata intervención, el establecimiento de la intensidad de la intervención, ya que a mayor riesgo mayor intensidad de la misma, y la motivación de los pacientes para adherirse a medidas terapéuticas encaminadas a reducir dicho riesgo⁽²¹⁾.

Se han definido de forma arbitraria los umbrales de riesgo tolerables y aquellos a partir de los cuales se deben tomar decisiones terapéuticas más agresivas, basadas en la mayor eficacia de la intervención. Por consenso de un grupo de Sociedades Europeas (Cardiología, Arteriosclerosis, Hipertensión, Medicina del Comportamiento y Medicina de Familia) se consideran individuos de alto riesgo aquellos con un riesgo absoluto de episodio coronario superior al 20% en los próximos 10 años. Dichos sujetos serían subsidiarios de una intervención intensiva sobre todos sus factores de riesgo, incluyendo la

utilización de fármacos si fuera necesario. Sin embargo, en el Reino Unido, utilizando tablas similares (de Sheffield), se considera que sólo debe tratarse intensamente a aquellas personas con un riesgo de complicaciones vasculares superior al 30% en los próximos 10 años^(22,23).

Los sujetos con síntomas de cardiopatía isquémica (prevención secundaria) o enfermedad aterosclerótica a otros niveles (los denominados equivalentes de riesgo coronario que incluyen la presencia de enfermedad arterial periférica, aneurisma aórtico, enfermedad cerebrovascular ateromatosa o diabetes) tienen un riesgo absoluto de complicaciones coronarias superior al 20% en los próximos 10 años, por lo que directamente se incluyen en el grupo de alto riesgo.

Los individuos sin cardiopatía isquémica conocida (prevención primaria) se les calculará el riesgo coronario de acuerdo con la presencia de factores de riesgo. Existen diversas tablas de estimación del riesgo coronario a 10 años basadas en los resultados del seguimiento de la población del estudio Framingham y de otros estudios. Las más utilizadas son las propias tablas del estudio y las del Grupo de Sociedades Europeas para la prevención coronaria^(22,24-26).

TABLAS DE FRAMINGHAM

Estas tablas están basadas en los propios resultados del seguimiento de la cohorte del estudio que lleva su nombre. Las tablas cuantifican el riesgo de episodios coronarios en los próximos 10 años mediante la puntuación de una serie de variables. Las tablas son diferentes para hombres y mujeres y en ellas se puntúa según la edad, el colesterol total, el colesterol HDL, la presión arterial sistólica, el tratamiento hipotensor y el hábito tabáquico⁽²⁴⁾. En la tabla II se muestra la puntuación según la edad y sexo.

Estas tablas tienen la gran ventaja de estimar el riesgo absoluto del evento coronario en los próximos 10

años de forma individualizada y permiten predecir el efecto, en cuanto a reducción del riesgo, de una posible intervención. Además han sido validadas en diferentes poblaciones y grupos étnicos⁽²⁶⁾. Por el contrario, tienen el inconveniente de sobreestimar el riesgo en poblaciones de bajo riesgo como la española, dado que están basadas en una población anglosajona. Además no valoran otros factores de riesgo reconocidos como la presión arterial diastólica, la obesidad, los antecedentes familiares de enfermedad coronaria o las concentraciones altas de triglicéridos.

TABLAS DEL GRUPO DE SOCIEDADES EUROPEAS PARA LA PREVENCIÓN CORONARIA

En 1998 se publicaron las recomendaciones de varias Sociedades Científicas Europeas, referidas anteriormente, para la prevención de la enfermedad coronaria. El objetivo de las mismas era reducir el riesgo de enfermedad coronaria y de otras enfermedades ateroscleróticas, disminuyendo la incapacidad prematura, la mortalidad y prolongando la supervivencia⁽²²⁾.

En dichas recomendaciones se insiste en el origen multifactorial de la enfermedad coronaria y por extensión de la enfermedad aterosclerótica, subrayando la importancia de la estimación del riesgo absoluto de sufrir un evento coronario en los 10 próximos años. Cuando este riesgo supera el 20% o la proyección del mismo a la edad de 60 años es superior al 20%, se recomienda la modificación intensiva de los factores de riesgo, incluyendo fármacos de probada eficacia.

Para el cálculo del riesgo y su proyección publicaron unas tablas basadas en las ecuaciones de riesgo de Framingham. A partir de la edad, el sexo, el hábito tabáquico, la presión arterial sistólica (en grupos de 20 en 20 mmHg) y el colesterol total (en grupos de 1 en 1 mmol/l), se indica el riesgo de un episodio coronario en los próximos 10 años. Existen unas tablas específicas para diabéticos.

Estas tablas también estiman el riesgo absoluto de episodios coronarios en los próximos 10 años de forma individualizada y, por tanto, sirven para predecir el efecto de una intervención. De nuevo, al proceder de una cohorte anglosajona sobreestiman el riesgo en poblaciones de bajo riesgo, por lo que los autores recomiendan el desarrollo de tablas de riesgo coronario propias de cada país, actualmente en desarrollo por parte del mismo grupo.

Otros inconvenientes son el equiparar el riesgo de una persona al inicio y al final de la década o no valorar otros conocidos factores de riesgo como la presión arterial diastólica, la obesidad, los antecedentes familiares, las

Tabla II. Valoración de la edad para estimar el riesgo coronario en 10 años.

Edad (años)	Puntos: varones	Puntos: mujeres
20-34	-9	-7
35-39	-4	-3
40-44	0	0
45-49	3	3
50-54	6	6
55-59	8	8
60-64	10	10
65-69	11	12
70-74	12	14
75-79	13	16

Puntuación basada en el estudio Framingham⁽²⁴⁾.

concentraciones bajas de colesterol HDL o altas de triglicéridos. De hecho, los autores indican que en determinadas situaciones las tablas subestiman el riesgo, por lo que en estas circunstancias la indicación de tratamiento debe evaluarse de forma individualizada. Por último, estas tablas, al igual que las de Framingham, tienen un bajo valor predictivo, ya que con los actuales factores de riesgo sólo podemos explicar el 50% del riesgo vascular⁽²⁷⁾. En la tabla III se enumeran algunas situaciones en las que se subestima el riesgo coronario.

Tabla III. Situaciones especiales en las que las tablas de la «Task Force» europea subestiman el riesgo coronario.

Hiperlipidemia familiar.
Diabetes.
Historia familiar de enfermedad cardiovascular prematura.
Colesterol HDL bajo: las tablas asumen colesterol HDL de 39 mg/dl en hombres y 43 mg/dl en mujeres.
El riesgo es mayor para niveles de colesterol HDL menores.
Triglicéridos >180 mg/dl.
Según el sujeto se va acercando a la siguiente categoría de edad.

TABLAS DE APLICACIÓN EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

En la actualidad no se dispone de tablas fiables y universalmente aceptadas para aplicarlas a población infantil, por lo que sería preciso realizar estudios de seguimiento en este grupo de población con FRCV y conocer la probabilidad de evento coronario cuando los individuos llegan a la edad adulta⁽²⁸⁾.

En nuestro país puede aplicarse la tabla adaptada para niños de más de 2 años de edad. Permite clasificar a los niños en alto, medio y bajo riesgo de padecer enfermedad cardiovascular a través de determinados datos clínicos, antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular, sedentarismo, nivel de colesterol total sérico y obesidad. La aplicación de esta tabla por parte de sus autores puso de manifiesto que el 5% de la población infantil se encontraba dentro del grupo de alto riesgo cardiovascular y, por lo tanto, susceptible de estudio clínico y tratamiento. También se constató que el 25% de los niños estudiados estaban incluidos en el grupo de riesgo medio, por lo que se recomendó tomar las medidas preventivas adecuadas⁽¹⁴⁾. En la tabla IV se expone la valoración de las diferentes variables para aplicar a los niños con hipercolesterolemia.

Esta tabla, en opinión de los autores, también se adapta para población adulta, tanto diabética como no diabética y contempla, además, el efecto sinérgico que ejercen los diferentes FRCV. La validación del score de una muestra infantil ampliamente representativa a lo largo de los años confirmaría la efectividad de esta clasificación.

Tabla IV. Riesgo cardiovascular para niños mayores de 2 años de edad con hipercolesterolemia.

Variable	Valor	Puntuación
Edad	2-5 años	0
	6-12 años	2
	>13 años	3
Sexo	Mujer	0
	Varón	2
Antecedentes familiares	Ausentes	0
	Bioquímicos +	2
	Clínicos +	4
Ejercicio	Suficiente: escolar y extraescolar	0
	2 horas a la semana	0
	Insuficiente	1
Tabaco/alcohol	No	0
	Sí	1
Índice de masa corporal	<percentil 75	0
	>percentil 75	1
Tensión arterial/talla	<percentil 97	0
	>percentil 97	1
Colesterol total (mg/dl);		
LDL (mg/dl)	Col: 200-220; LDL: 110-130	1
	Col: 221-230; LDL: 131-160	2
	Col: 231-280; LDL: 161-190	3
	Col: >281; LDL: >191	6
Tomado de Rodríguez-Soriano y Sanjurjo ⁽¹⁴⁾ .		
Puntuación:		
de 0 a 6 nivel de riesgo cardiovascular bajo		
de 7 a 8 nivel de riesgo cardiovascular medio		
de 9 a 19 nivel de riesgo cardiovascular alto.		

ECUACIONES DE RIESGO

Para definir las prioridades en prevención primaria cardiovascular se emplea la estimación del riesgo individual. Las ecuaciones o funciones de riesgo establecen un algoritmo que permite obtener, para cada combinación de factores, una puntuación entre 0 y 1, de tal forma que los pacientes con poco riesgo tengan puntuaciones cercanas a 0 y, contrariamente, los pacientes con alto riesgo tengan puntuaciones cercanas a 1. La técnica estadística a utilizar depende de la naturaleza de los datos empleados; cuando el desenlace es binario la técnica estadística más utilizada es la regresión logística y cuando es el tiempo hasta el desarrollo de un desenlace la técnica más común es el análisis de supervivencia mediante la regresión de Cox⁽²⁹⁾.

En nuestro país se dispone de tres ecuaciones de riesgo: la ecuación de Framingham⁽²⁵⁾, la ecuación ajustada de REGICOR (Registre Gironí del Cor)⁽³⁰⁾ y la de SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation)⁽³¹⁾. En la tabla V se muestran algunas de las características de estas ecuaciones.

La ecuación de Framingham original sobreestima el riesgo en diferentes países, entre ellos, España, aunque puede ajustarse para uso local si se dispone de la prevalencia

de los factores de riesgo cardiovascular y de la tasa de acontecimientos locales⁽³²⁾. Estima el riesgo de morbimortalidad coronaria de sujetos de 35 a 74 años de edad e incluye en la predicción el hecho de presentar o no diabetes.

La ecuación de REGICOR es una adaptación de la ecuación original de Framingham. Utiliza los riesgos relativos de la ecuación original y sustituye la incidencia basal de los acontecimientos coronarios y la distribución de los factores de riesgo poblacionales por los observados en el estudio REGICOR. Para analizar la validez de la ecuación ajustada a nuestro medio se llevó a cabo el estudio VERIFICA (Validez de la Ecuación de Riesgo Individual de Framingham de Incidentes Coronarios Adaptada). Los resultados mostraron que la ecuación ajustada estima correctamente la aparición de acontecimientos coronarios.

La ecuación de SCORE estima el riesgo de mortalidad coronaria, vascular cerebral, por insuficiencia cardíaca, arteriopatía periférica, aneurisma disecante de aorta y otras enfermedades cardiovasculares en individuos de 40 a 65 años. Está avalada por la Sociedad Europea de Cardiología y se ha confeccionado a partir de un proyecto constituido por 12 cohortes de diferentes países europeos que suponen un gran tamaño muestral; España ha contribuido con el estudio del 2,3% del total de la muestra. La ecuación tiene dos variantes: una se aplica a poblaciones de alto riesgo y otra a poblaciones de bajo riesgo.

Esta ecuación debería permitir realizar los cálculos en personas de más edad, dado que la esperanza de vida en España es de 76 años en los hombres y de 83 en las mujeres y que el 60% de los eventos coronarios y más del 40% de la mortalidad se producen en edades superiores a los 65 años. Ello sugiere que el cálculo de riesgo es útil hasta los 74 años, especialmente en las mujeres cuya esperanza de vida es más larga⁽³³⁾.

Esta ecuación se muestra más efectiva que la de REGICOR en opinión de algunos autores, aunque ambas miden eventos distintos y sus resultados difieren debido a que emplean distintos puntos de corte en la muestra^(34,35). Una observación de interés es considerar que los cambios en el tiempo de los factores de riesgo invalidan la predicción más allá de los 10 años⁽³⁶⁾.

La inclusión de los factores de riesgo emergentes, como la proteína C reactiva, la homocisteína y el fibrinógeno, entre otros, en las funciones de riesgo, es todavía motivo de polémica. El valor individual de cada uno de estos factores es muy modesto en comparación con los factores de riesgo clásicos⁽³⁷⁾. Por otra parte se sabe que más del 90% de pacientes con cardiopatía isquémica aguda tienen al menos un factor de riesgo clásico, por lo que parece aconsejable, de momento, no incluir los nuevos factores de riesgo en las ecuaciones⁽³⁸⁾.

Tabla V. Características de las ecuaciones de riesgo disponibles en España.

Características	Framingham (original)	REGICOR (adaptada)	SCORE
Tipo de evento estimado	Morbi-mortalidad	Morbi-mortalidad	Mortalidad
Eventos contemplados	IAM* mortal o no, angina, IAM silente	IAM mortal o no, angina, IAM silente	Muerte coronaria, por enfermedad vascular cerebral, arteriopatía periférica, insuficiencia cardíaca, aneurisma disecante de aorta, otras
Metodología de obtención	Estudio de cohortes	Calibración de una ecuación basada en estudio de cohortes	Estudio de cohortes
Población de la que se obtienen los riesgos relativos	100% Estados Unidos	100% Estados Unidos	2,3% española, 39,7% sur y centro de Europa, 58% norte de Europa
Población de la que se obtiene el riesgo basal en la función para zonas de bajo riesgo	—	100% española	6,1% española, 93,9% italiana, belga, francesa (sólo hombres)
Población de la que se obtiene la distribución de los factores de riesgo poblacional	—	100% española	6% española, 93,9% italiana, belga (sólo hombres)
Valora correctamente a los pacientes diabéticos	Sí	Sí	No
Utilización de los datos de colesterol de c-HDL	Sí	Sí	No

Tomado de Ramos et al.⁽²⁹⁾.
*IAM: infarto agudo de miocardio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ruiz MA. Concepto de riesgo cardiovascular. En: Ruiz MA, ed. Factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. Madrid: Díaz de Santos; 2004. pp. 1-21.
2. Dalmau J. Nuevos factores de riesgo cardiovascular detectables en la edad pediátrica. *An Esp Pediatr* 2001; 54: 4-8.
3. Fleta J, Rodríguez G, Fleta B, Moreno L, Olivares JL. La hiperhomocisteinemia como factor de riesgo cardiovascular: Concentraciones de homocisteína en la infancia y adolescencia. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor* 2006; 36: 39-48.
4. Fleta J, Rodríguez G, Tejero C, Fleta B, Moreno L, Olivares JL. Espesor de la íntima-media de la arteria carótida y factores de riesgo cardiovascular: Importancia de su determinación en la infancia y adolescencia. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor* 2005; 35: 47-54.
5. Enos WF, Holmes RH, Beyer J. Coronary disease among United States soldiers killed in action in Korea: preliminary report. *JAMA* 1953; 152: 1090-1093.
6. Schaefer EJ, Levy RI. Pathogenesis and management of lipoprotein disorders. *N Engl J Med* 1985; 312: 1300-1310.
7. Muñoz MT, Argente J. Colesterol y aterosclerosis en la infancia. *An Esp Pediatr* 1990; 33: 203-212.
8. Vázquez C, Nuño J, Vázquez J, Seara G. La aterosclerosis, ¿un problema de alimentación infantil? *Nutr Clin* 1986; 6: 32-47.
9. Holman RL, McGill HG, Strong JP, Geer JC. The natural history of atherosclerosis: the early aortic lesions as seen in New Orleans in the middle of the 20th century. *Am J Pathol* 1958; 34: 209-235.
10. Strong JP, McGill HG. The natural history of coronary atherosclerosis. *Am J Pathol* 1962; 40: 37-49.
11. McNamara JJ, Molot MA, Stremple JF, Cutting RT. Coronary artery disease in combat casualties in Vietnam. *JAMA* 1971; 216: 1185-1187.
12. Newman WP, Freedman DS, Voors AW et al. Relation of serum lipoprotein levels and systolic blood pressure to early atherosclerosis. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 1986; 314: 138-144.
13. Sarría A, Mur M, Moreno L, Bueno M. La aterosclerosis como problema en edades infanto-juveniles. *Sandorama* 1991; 1: 9-14.
14. Rodríguez-Soriano J, Sanjurjo P. Prevención de la enfermedad cardiovascular desde la edad pediátrica. En: Bueno M, Sarría A, Pérez-González JM, eds. *Nutrición en Pediatría*. Madrid: Ergón; 2006. pp. 513-521.
15. Ballabriga A, Carrascosa A. Colesterol en la infancia y sus posibles repercusiones tardías. En: Ballabriga A, Carrascosa A, eds. *Nutrición en la infancia y adolescencia*. Madrid: Ergón; 2006. pp. 407-448.
16. Fleta J, Fleta B, Del Corral E. Prevención de las enfermedades cardiovasculares desde la infancia. *Ped Rur Extr* 2004; 34: 43-45.
17. Fleta J. Ingesta de aceite de oliva y prevención de enfermedades cardiovasculares. *Bol Pediatr Arag Rioj Sor* 2002; 32: 106-107.
18. Garcés C, De Oya M. Factores de riesgo cardiovascular en la edad infantil. Resultados globales del estudio Cuatro Provincias. *Rev Esp Cardiol* 2007; 60: 517-524.
19. García B, García C, Jiménez C, et al. Índice HOMA y QUICKI, insulina y péptido C en niños sanos. Puntos de corte de riesgo cardiovascular. *An Pediatr (Barc)* 2007; 66: 481-490.
20. Cairols M, Castillo J, González JR, Mostaza JM, Pomar JL. Valoración global del riesgo vascular. *Rev Clin Esp* 2003; 203 (n.º extr 3): 19-22.
21. Grundy SM, Pasternak R, Greenland P, Smith S, Fuster V. Assessment of cardiovascular risk by use of multiple-risk-factor assessment equations: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of cardiology. *Circulation* 1999; 100: 1481-1492.
22. 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.
23. Haq IU, Jackson PR, Yeo WW, Ramsay LE. Sheffield risk and treatment table for cholesterol lowering for primary prevention of coronary heart disease. *Lancet* 1995; 346: 1467-1471.
24. Gordon T, Kannel WB. Multiple risk functions for predicting coronary heart disease: the concept, accuracy, and application. *Am Heart J* 1982; 103: 1031-1039.
25. 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: 1837-1847.
26. D'Agostino RB, Grundy SM, Sullivan LM, Wilson P. Validation of the Framingham coronary heart disease prediction scores: results of a multiple ethnic groups investigation. *JAMA* 2001; 286: 180-187.
27. Rodríguez F, Banegas JR, De Andrés B, Del Rey-Calero J. Principios de la prevención cardiovascular. *Med Clin (Barc)* 1999; 112: 459-464.
28. Alustiza E, Blarduni E, Aldamiz L, et al. Presentación de un score en la prevención de la enfermedad cardiovascular. *An Esp Pediatr* 1997; 108 (supl): 63-65.
29. Ramos R, Subirana I, Vila J. Funciones de riesgo cardiovascular. *Cardiovascular Risk Factors* 2005; 14: 138-149.
30. Marrugat J, Solanas P, D'Agostino, et al. Estimación del riesgo coronario en España mediante la ecuación de Framingham calibrada. *Rev Esp Cardiol* 2003; 56: 253-261.
31. Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J* 2003; 24: 987-1003.
32. Marrugat J, D'Agostino R, Sullivan L, et al. An adaptation of the Framingham coronary Heart disease risk function to European Mediterranean areas. *J Epidemiol Community Health* 2003; 57: 634-638.
33. Marrugat J, Sala J, Manresa JM, et al. Acute myocardial infarction population incidence and in-hospital management factors associated to 28-day case-fatality in the 65 year and older. *Eur J Epidemiol* 2004; 19: 231-237.
34. Buitrago F, Cañón L, Díaz N, Cruces E, Bravo B, Pérez I. Comparación entre la tabla del SCORE y la función Framingham-REGICOR en la estimación del riesgo cardiovascular en una población urbana seguida durante 10 años. *Med Clin (Barc)* 2006; 127: 368-373.
35. Cuende JI. Comparación entre la tabla del SCORE y la función Framingham-REGICOR en la estimación del riesgo cardiovascular. *Med Clin (Barc)* 2007; 128: 357.
36. Lloyd-Jones DM, Wilson PWF, Larson MG, et al. Framingham Risk Score and Prediction of Lifetime Risk for Coronary Heart Disease. *Am J Cardiol* 2004; 94: 20-24.
37. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, INTERHEART Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004; 364: 937-952.
38. Khot UN, Khot MB, Bajzer CT, et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *JAMA* 2003; 290: 898-904.