

Factores de riesgo y extensión de la enfermedad coronaria evaluada por angiografía coronaria no invasiva

GASTÓN A. RODRÍGUEZ-GRANILLO^{1,2}, MIGUEL A. ROSALES¹, MARÍA MADEO³, EDUARDO DIEZ³, ALFREDO E. RODRÍGUEZ^{1,4,5}

Recibido: 18/09/2007

Aceptado: 18/01/2008

Dirección para separatas:

Gastón A. Rodríguez-Granillo
Departamento de Imágenes
en Cardiología
Sanatorio Otamendi
Azcuénaga 870
(C1115AAB) Buenos Aires,
Argentina
e-mail:
grodriguezgranillo@gmail.com
Tel./Fax: (011) 4964-8740

RESUMEN

Antecedentes

A pesar de que numerosos estudios han establecido una clara asociación entre los factores de riesgo (FR) y los eventos cardiovasculares, la relación entre la extensión total de la aterosclerosis coronaria y los FR no se ha establecido categóricamente.

Objetivo

Explorar la relación entre factores de riesgo coronario tradicionales y la presencia y extensión de aterosclerosis coronaria mediante angiografía coronaria por tomografía computarizada multicorte (ACTCM) de alta resolución.

Material y métodos

En este estudio monocéntrico observacional, pacientes consecutivos en ritmo sinusal se estudiaron mediante angiografía coronaria por tomografía computarizada multicorte. La población se categorizó prospectivamente en tres grupos de acuerdo con el número de FR.

Resultados

Se incluyeron en el estudio 117 pacientes. La edad media fue de $58,5 \pm 10,6$ años, el 81% eran hombres y el 19% eran diabéticos.

Se observó una correlación significativa entre la prevalencia de cualquier lesión ($p = 0,001$), de lesiones significativas ($p < 0,001$), de múltiples lesiones no significativas ($p < 0,001$) y de múltiples lesiones significativas ($p < 0,001$) y el número de FR. En paralelo, tanto el número de lesiones ($1,9 \pm 2,3$ versus $4,3 \pm 3,3$ versus $6,6 \pm 2,6$, $p < 0,001$) como el puntaje de calcio [$2,79$ (0,0; 44,0) versus $64,0$ (0,0; 273,2) versus $539,0$ (74,0; 1.405,9), $p = 0,001$] fueron significativamente mayores en pacientes con múltiples FR.

Individualmente, numerosos FR se asociaron con la presencia de lesiones. La edad, la diabetes, la hipercolesterolemia, la hipertensión, el antecedente de IAM y el tabaquismo se encontraron relacionados con la presencia de aterosclerosis, ya sea por evidenciar mayor prevalencia de lesiones, mayor número total de lesiones y/o mayor puntaje de calcio.

Conclusiones

En el presente estudio se encontró una relación significativa entre el número de factores de riesgo, así como de numerosos FR *per se*, y la extensión de la aterosclerosis coronaria evaluada mediante angiografía coronaria por tomografía computarizada multicorte.

REV ARGENT CARDIOL 2008;76:112-117.

Palabras clave > Tomografía computarizada por rayos X - Multicorte - Aterosclerosis - Epidemiología

Abreviaturas >

ACTCM	Tomografía computarizada multicorte	IMC	Índice de masa corporal
FR	Factor de riesgo	IVUS	Ultrasonido intravascular

INTRODUCCIÓN

De 1980 a 2000, la mortalidad cardíaca ajustada por la edad disminuyó de 543 a 267 por cada 100.000 habitantes; de esta reducción, casi la mitad se atribuye a la modificación de factores de riesgo (FR). (1)

Numerosos estudios clínicos e histopatológicos han demostrado que existe una clara asociación entre los factores de riesgo (FR) tradicionales y la presencia, la composición y la extensión de la aterosclerosis coronaria y periférica. (1-5) Estudios *post mortem* han explorado histopatológicamente esta relación, mien-

¹ Departamento de Imágenes en Cardiología, Sanatorio Otamendi, Buenos Aires

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

³ Departamento de Radiología, Sanatorio Otamendi, Buenos Aires

⁴ Departamento de Cardiología Intervencionista, Sanatorio Otamendi, Buenos Aires

⁵ FACC

tras que los estudios clínicos se han llevado a cabo mediante una amplia gama de métodos invasivos y no invasivos, como la angiografía coronaria cuantitativa, el *electron beam CT*, el grosor íntima-media carotídeo y el ultrasonido intracoronario. Este último ha surgido recientemente como el “patrón oro” (*gold standard*) para la evaluación de la presencia y la extensión de la enfermedad aterosclerótica coronaria. (6-8) Sin embargo, a pesar de que el ultrasonido intracoronario se ha utilizado para evaluar el árbol coronario como un todo, existen dificultades inherentes a este tipo de investigación invasiva, donde las ramas secundarias y los lechos distales suelen escapar de los límites del método. (6)

La angiografía coronaria por tomografía computarizada multicorte (ACTCM) se ha reconocido como una herramienta eficaz para la detección no invasiva de enfermedad aterosclerótica coronaria obstructiva. (9, 10) Más recientemente, la ACTCM ha demostrado su habilidad para describir la extensión y la distribución de lesiones no obstructivas a lo largo del árbol coronario. (11, 12)

En el presente trabajo exploramos la relación entre factores de riesgo coronario tradicionales y la presencia y extensión de aterosclerosis coronaria mediante ACTCM de alta resolución.

MÉTODOS

Población

En este estudio unicéntrico observacional fueron elegibles para su inclusión pacientes ambulatorios en ritmo sinusal, con capacidad de apnea ≥ 15 segundos, sin antecedentes de alergia al contraste, insuficiencia renal (creatinina plasmática $> 1,4$ mg/dl), cirugía de revascularización miocárdica ni arritmias. Los pacientes con una frecuencia cardíaca > 70 lpm recibieron atenolol 50 mg por vía oral una hora previa al *scan* o, en su defecto, propranolol por vía intravenosa 1 mg cada 5 minutos hasta obtener una frecuencia cardíaca < 65 lpm (máximo 5 mg). Sin embargo, no se excluyeron pacientes con frecuencia cardíaca elevada.

La presencia de diabetes se definió por alguno de los siguientes criterios: glucemia en ayunas ≥ 126 mg/dl, si el factor de riesgo fue documentado en la historia clínica o si el paciente se encontraba en tratamiento para la diabetes. Se definió hipercolesterolemia por la presencia de colesterol total mayor de 200 mg/dl, si el factor de riesgo fue documentado en la historia clínica o si el paciente se encontraba en tratamiento para la hipercolesterolemia. Se definió hipertensión ante presión sistólica o diastólica $\geq 140/90$ mm Hg, si el factor de riesgo fue documentado en la historia clínica o si el paciente se encontraba en tratamiento para la hipertensión. Se definió tabaquismo al tabaquismo actual o al cese del hábito 1 mes previo al estudio. Se definieron obesos los pacientes con índice de masa corporal (IMC) ≥ 30 (kg/m²). La edad ≥ 65 años se consideró factor de riesgo.

La población en estudio se categorizó prospectivamente en tres grupos de acuerdo con número de FR (0-1 FR, 2-3 FR, y 4-7 FR) considerando FR los siguientes: edad ≥ 65 años, diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia, tabaquismo, obesidad e infarto previo.

El Comité de Ética de la institución aprobó el protocolo, que cumple con la Declaración de Helsinki y de todos los pacientes se obtuvo consentimiento informado por escrito.

Adquisición de la ACTMC

La adquisición de imágenes se llevó a cabo mediante tomografos multicorte de 40 (80 pacientes) y 64 (37 pacientes) filas de detectores (*Brilliance 40* y *Brilliance 64*, Philips Medical Systems, Cleveland, Ohio). Se adquirió un *scan* inicial sin contraste para evaluar el puntaje (*score*) de calcio. A continuación se administraron 80-120 ml de contraste yodado (Optiray®, Ioversol 350 mg/ml, Mallinckrodt, St. Louis, USA) por vía intravenosa antecubital a un caudal ajustado de acuerdo con el sexo, la edad, el índice de masa corporal y la frecuencia cardíaca. Los parámetros de *scan* fueron un detector de colimación de $40 \times 0,625$ mm y $64 \times 0,625$ mm, tiempo de rotación de 0,4 segundos, voltaje de tubo de 120 kV, 600-1.050 mA y *pitch* de 0,2. Las imágenes se adquirieron por gatillado electrocardiográfico para reducir los artefactos de movimiento. Se utilizó la técnica de *bolus track* para sincronizar el inicio de la adquisición con la llegada del contraste a las coronarias. Esta técnica consiste en seleccionar una región de interés (aorta descendente) y determinar un umbral de atenuación en ella. Cuando la atenuación (medida en unidades Hounsfield) alcanza el umbral predeterminado, deviene el “*delay* de transición”, que es el tiempo predeterminado desde la llegada del nivel de atenuación al umbral predeterminado hasta el comienzo del *scan*. La técnica de *bolus track* permite de esta manera ubicar el área del *scan* en el pico máximo de atenuación en las arterias coronarias.

Análisis de la ACTMC

Inicialmente, las imágenes se reconstruyeron en fin de diástole (75% del intervalo R-R) y la calidad de las imágenes se evaluó en forma segmentaria. En caso de calidad insuficiente, se realizaron reconstrucciones sucesivas en 30%, 40%, 70% y 80% para obtener calidad óptima de imágenes. Para evaluar los segmentos coronarios, de acuerdo con la clasificación de la American Heart Association, (13) se utilizaron reconstrucciones en tres dimensiones, reconstrucciones multiplanares curvas y proyecciones de máxima intensidad. Para evaluar la extensión, la gravedad y la distribución de las placas coronarias se emplearon reconstrucciones multiplanares curvas en dos dimensiones.

Dos observadores experimentados (G. A. R. G. y M. A. R.) evaluaron categóricamente la presencia o la ausencia de lesiones (al menos una lesión no significativa o significativa), lesiones múltiples (≥ 2 vasos) no significativas, lesiones significativas (reducción luminal $\geq 50\%$) y lesiones múltiples significativas a lo largo del árbol coronario. Los *stents* permeables se consideraron lesiones no significativas. El puntaje de calcio (Agatston *score*) se evaluó mediante una aplicación dedicada (*Philips Extended Brilliance Workspace*) y se calculó en todos los pacientes, excepto en aquellos con *stents* del análisis. La fracción de eyección se calculó en dos planos con una aplicación dedicada (*Philips Extended Brilliance Workspace*).

Análisis estadístico

Las variables discretas se presentan como cuentas y porcentajes. Las variables continuas se expresan como medias \pm desviación estándar o mediana (percentiles 25 y 75). Las comparaciones entre grupos se realizaron mediante la prueba de la *t* (independiente) de Student, ANOVA o chi cuadrado cuando estuviera indicado. Para comparaciones *post hoc* entre grupos se empleó la prueba de Bonferroni. Las correlaciones entre variables continuas se investigaron mediante el coeficiente de correlación de Pearson. Una *p* menor de 0,05 indicó significación estadística. Los análisis estadísticos se realizaron con el *software* SPSS, versión 13.0 (Chicago, Illinois, USA).

RESULTADOS

Se incluyeron en el protocolo 123 pacientes consecutivos. A continuación, se excluyeron del análisis 5 pacientes debido a adquisición subóptima y 1 por infiltración del acceso venoso. Por lo tanto, 117 pacientes constituyeron finalmente la población en estudio. Las características demográficas, detalladas en la Tabla 1, fueron representativas, con una edad media de $58,5 \pm 10,6$ años, 81% de hombres y 19% de diabéticos.

La frecuencia cardíaca media fue de $60,4 \pm 6,4$ lpm y el tiempo medio de *scan* fue de $11,8 \pm 2,1$ segundos.

Se evaluó un total de 1.638 segmentos y 63 (3,8%) fueron no analizables debido a calidad subóptima, artefactos de movimiento u opacificación distal deficiente.

Treinta pacientes (26%) tenían coronarias normales, 87 (74%) presentaron *scan* anormal (al menos una lesión), 48 (41%) evidenciaron lesiones significativas, 69 (59%) mostraron lesiones múltiples no significativas y 25 (21%) pacientes presentaron lesiones múltiples significativas.

En cuanto a los FR, presentaron: 42 pacientes 0-1 FR, 57 pacientes 2-3 FR y 18 pacientes 4-7 FR. Los pacientes con múltiples FR presentaron un número

mayor de segmentos no analizables ($0,36 \pm 0,8$ versus $0,53 \pm 0,9$ versus $1,00 \pm 1,2$; $p = 0,055$).

Se observó una asociación entre la prevalencia de cualquier lesión ($p = 0,001$), de lesiones significativas ($p < 0,001$), de múltiples lesiones no significativas ($p < 0,001$) y de múltiples lesiones significativas ($p < 0,001$) y el número de FR (Figura 1). En paralelo, tanto el número de lesiones ($1,9 \pm 2,3$ versus $4,3 \pm 3,3$ versus $6,6 \pm 2,6$, $p < 0,001$) como el puntaje de calcio [$2,79$ (0,0; 44,0) versus $64,0$ (0,0; 273,2) versus $539,0$ (74,0; 1.405,9), $p = 0,001$] fueron significativamente mayores en pacientes con múltiples FR (Figura 2 A y B).

Correlaciones

Se observó una correlación positiva significativa entre el número de FR y el número de lesiones ($r = 0,50$, $p < 0,001$). Además, se encontró una correlación significativa, si bien débil, entre el número de FR y el puntaje de calcio ($r = 0,39$, $p = 0,002$).

Por el contrario, no se observó correlación entre el número de FR y la fracción de eyección ($r = -0,02$, $p = 0,86$).

Análisis dicotomizado de acuerdo con cada factor de riesgo

La prevalencia de cualquier lesión fue más alta en pacientes más añosos (Tabla 2). Además, estos pacientes presentaron un número total de lesiones mayor y puntajes de calcio más elevados que los pacientes más jóvenes (Tabla 3).

Tabla 1. Características demográficas (n = 117)

Edad (DE)	$58,5 \pm 10,6$
Hombres n (%)	95 (81,2)
Diabetes n (%)	22 (18,8)
Hipertensión n (%)	51 (43,6)
Hipercolesterolemia n (%)	63 (53,8)
Tabaquismo actual n (%)	15 (12,8)
Tabaquismo previo n (%)	22 (18,8)
IAM previo n (%)	23 (20,5)
ATC previa n (%)	46 (39,3)
IMC \pm DE n (%)	$27,8 \pm 4,2$
Parámetros de scan	
Frecuencia cardíaca (lpm)	$60,4 \pm 6,4$
Tiempo de <i>scan</i> (seg)	$11,8 \pm 2,1$
Volumen (ml)	$112,7 \pm 14,2$
Caudal (ml/seg)	$6,3 \pm 0,3$
mA	$979,1 \pm 64,5$
Presentación clínica	
Asintomáticos* n (%)	53 (45,3)
Angina estable n (%)	36 (30,8)
Angina inestable n (%)	4 (3,4)
Prueba funcional inconclusa** n (%)	24 (20,5)

Las variables discretas se presentan como cuentas y porcentajes. Las variables continuas se presentan como medias \pm desviación estándar. ATC: Angioplastia transluminal coronaria. * Pacientes estudiados como control de *stents* o como *screening* debido a la presencia de múltiples factores de riesgo. ** Discordancia entre la clínica y el resultado de la prueba funcional.

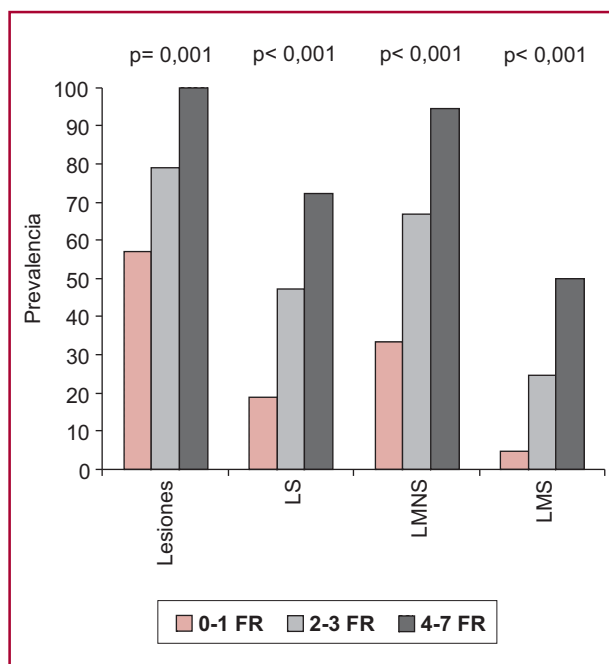


Fig. 1. Porcentaje de pacientes con 0-1 factores de riesgo, 2-3 factores de riesgo y 4-7 factores de riesgo que presentan lesiones en el árbol coronario (valor de *p* calculado mediante chi cuadrado). FR: Factor de riesgo. LS: Lesiones significativas. LMNS: Lesiones múltiples no significativas. LMS: Lesiones múltiples significativas.

No se observaron diferencias significativas en cuanto al sexo.

Los pacientes diabéticos presentaron mayor prevalencia de múltiples lesiones no significativas, un número total de lesiones más alto y puntajes de calcio más elevados (Tablas 2 y 3).

La hipertensión se asoció con mayor prevalencia de cualquier lesión y múltiples lesiones no significati-

vas y evidenció sólo una tendencia a presentar un número total de lesiones mayor y puntajes de calcio más elevados (Tablas 2 y 3).

Del mismo modo, los pacientes dislipidémicos mostraron un número total de lesiones más alto y puntajes de calcio más elevados que los pacientes sin evidencia de dislipidemia ($4,6 \pm 3,4$ versus $2,9 \pm 3,0$, $p = 0,004$ y $467,6 \pm 908,0$ versus $49,7 \pm 103,1$, $p = 0,01$ respectivamente).

En los pacientes obesos se observó un puntaje de calcio mayor que en los no obesos ($635,2 \pm 1,255,4$ versus $146,8 \pm 376,5$, $p = 0,02$).

Los pacientes con antecedente de infarto previo mostraron mayor prevalencia de cualquier lesión, lesiones significativas, múltiples lesiones no significativas y de múltiples lesiones no significativas, así como un número total de lesiones mayor (Tablas 2 y 3).

Finalmente, el tabaquismo se asoció con un número total de lesiones más elevado (Tabla 3).

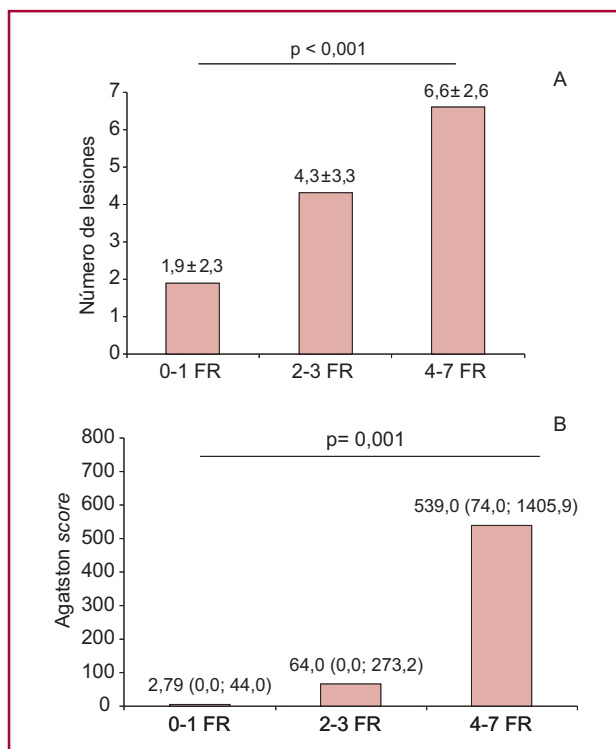


Fig. 2. Panel A: Gráfico de barras que ilustra la relación entre el número de factores de riesgo y el número de lesiones. Panel B: Gráfico de barras que ilustra la relación entre el número de factores de riesgo y el puntaje de calcio [expresado como mediana (rango intercuartil)].

DISCUSIÓN

A pesar de que numerosos estudios han establecido una clara asociación entre los factores de riesgo coronario (FR) y los eventos cardiovasculares, (14) la relación entre la extensión de la aterosclerosis coronaria y la presencia de FR no se ha establecido categóricamente.

Se han llevado a cabo numerosos estudios clínicos para explorar dicha asociación mediante diversos métodos de diagnóstico, los cuales se encuentran limitados en su habilidad para estudiar el árbol coronario en su totalidad. (2-5, 15)

Estudios tempranos han demostrado que la extensión y la gravedad de la aterosclerosis coronaria es subestimada en gran medida por la cinecoronariografía, (16, 17) mientras que la evaluación del grosor íntima-media carotídeo como marcador sustituto de la aterosclerosis coronaria es limitada, ya que la prevalencia de FR difiere significativamente entre las arterias coronarias y otros territorios. (18)

Tabla 2. Porcentaje de (características demográficas) con lesiones

	Normal (%)	Lesiones (%)	LS (%)	Lesiones MNS (%)	Lesiones MS (%)
Edad ≥ 65 años	6	94*	63*	88*	28
Hombre	23	77	43	61	23
Diabetes	14	86	55	77*	32
Hipertensión	14	86*	43	73*	28
Hipercolesterolemia	21	79	52*	70*	32*
Obesidad (IMC ≥ 30)	19	81	50	69	31
Tabaquismo actual	47	53	33	40	33
Tabaquismo previo	9	91*	59	73	32
IAM previo	0	100*	75*	88*	38*

Valor de p calculado mediante chi cuadrado. LS: Lesiones significativas. MNS: Múltiples no significativas. MS: Múltiples significativas. IMC: Índice de masa corporal. * $p < 0,05$.

Tabla 3. Número de lesiones, puntaje de calcio y fracción de eyección categorizados según la presencia o la ausencia de factores de riesgo

	N° de lesiones (p/ANOVA)	Puntaje de calcio (p/ANOVA)	Fracción de eyección (p/ANOVA)
Edad \geq 65 versus < 65	5,9 \pm 3,0 / 3,0 \pm 3,1 (< 0,01)	741,9 \pm 1.324,8 / 160,4 \pm 396,2 (0,01)	57,9 \pm 10,8 / 58,2 \pm 6,0 (0,87)
Hombre versus mujer	4,0 \pm 3,3 / 3,1 \pm 3,3 (0,26)	213,1 \pm 435,8 / 597,6 \pm 1.573,8 (0,51)	57,8 \pm 7,9 / 59,5 \pm 5,2 (0,40)
DBT versus no DBT	5,0 \pm 3,1 / 3,5 \pm 3,3 (0,05)	823,2 \pm 1338,1 / 143,2 \pm 357,7 (0,002)	59,3 \pm 6,8 / 57,9 \pm 7,7 (0,47)
HTA versus no HTA	4,4 \pm 3,1 / 3,4 \pm 3,4 (0,09)	451,1 \pm 955,7 / 120,1 \pm 301,8 (0,06)	58,9 \pm 8,8 / 57,4 \pm 6,0 (0,32)
DLP versus no DLP	4,6 \pm 3,4 / 2,9 \pm 3,0 (0,004)	467,6 \pm 908,0 / 49,7 \pm 103,1 (0,01)	58,6 \pm 7,8 / 57,7 \pm 7,2 (0,56)
IMC \geq 30 versus IMC < 30	4,3 \pm 3,2 / 3,5 \pm 3,3 (0,31)	635,2 \pm 1.255,4 / 146,8 \pm 376,5 (0,02)	58,2 \pm 8,2 / 58,2 \pm 6,4 (0,99)
Actual/ pre/ nunca, TBQ	2,7 \pm 3,5 / 5,4 \pm 3,8 / 3,6 \pm 3,0 (0,03)	87,2 \pm 181,3 / 183,1 \pm 234,4 / 323,1 \pm 806,3 (0,56)	58,0 \pm 10,2 / 59,1 \pm 4,1 / 57,9 \pm 7,7 (0,82)
IAM pre versus no preIAM	6,3 \pm 2,6 / 3,2 \pm 3,2 (< 0,01)	611,1 \pm 726,5 / 238,3 \pm 676,2 (0,29)	52,9 \pm 9,4 / 59,5 \pm 6,3 (< 0,001)

DBT: Diabetes. HTA: Hipertensión arterial. DLP: Dislipidemia. IMC: Índice de masa corporal. TBQ: Tabaquismo. IAM: Infarto agudo de miocardio. Las variables continuas se presentan como medias \pm desviación estándar.

El puntaje de calcio coronario, estimado mediante *electron beam CT*, fue el primer método no invasivo para evaluar la relación entre los FR y la aterosclerosis coronaria. (3)

Sin embargo, la calcificación coronaria es un evento tardío en el proceso aterogénico, por lo cual no es un método representativo de la carga total de aterosclerosis coronaria. (1)

El ultrasonido intravascular (IVUS), un método de diagnóstico invasivo que permite una evaluación precisa de la presencia y la extensión de la aterosclerosis coronaria, se incorporó recientemente a este campo de estudio e identificó numerosos FR como predictores independientes de la carga aterosclerótica coronaria. (4)

Sin embargo, la precisión del IVUS para este tipo de análisis se encuentra restringida debido a que explora sólo una porción de árbol coronario, de modo que no siempre refleja la carga aterosclerótica de la totalidad del árbol coronario. (6)

En nuestro conocimiento, el presente estudio es el primero en comunicar la relación entre factores de riesgo coronario tradicionales y la extensión de la enfermedad aterosclerótica coronaria por medio de angiografía coronaria no invasiva por tomografía computarizada multicorte.

Debido a que en este trabajo se evaluó casi la totalidad del árbol coronario (sólo el 3,8% de los segmentos fueron excluidos), el presente enfoque es más representativo de la carga aterosclerótica coronaria y permite así evaluar dicha asociación de una manera más precisa.

En estas condiciones, encontramos una relación significativa entre el número de FR, así como numerosos FR individuales *per se*, y la presencia y extensión de la aterosclerosis coronaria.

La prevalencia de lesiones ateroscleróticas fue altamente relacionada con el número de FR. De manera similar, tanto el número total de lesiones como la extensión de la calcificación coronaria fueron significativamente mayores en pacientes con múltiples FR.

Numerosos FR tomados en forma individual se asociaron con la presencia de lesiones. La edad, la diabetes, la hipercolesterolemia, la hipertensión, el antecedente de IAM y el tabaquismo se encontraron relacionados con la presencia de aterosclerosis, ya sea al evidenciar mayor prevalencia de lesiones, mayor número total de lesiones y/o mayor puntaje de calcio.

Recientemente, un registro internacional informó la prevalencia de distintos FR en pacientes coronarios: 38% diabéticos, 80% hipertensos, 77% dislipidémicos, 45% obesos y 13% tabaquistas. (19)

Nuestros hallazgos, a la luz de evidencia reciente acerca del valor predictivo de la angiografía coronaria no invasiva por tomografía computarizada multicorte para la predicción de mortalidad, (20) deberían contribuir a extremar medidas de prevención para reducir la prevalencia de factores de riesgo y, en consecuencia, disminuir la carga aterosclerótica coronaria.

Limitaciones

Debido al tamaño relativamente pequeño de la población, no podemos excluir la posibilidad de sesgo de selección. No se estimaron de rutina los valores de colesterol y de proteína C reactiva ni factores de riesgo no tradicionales como homocisteína o lipoproteína A, lo cual hubiera contribuido al manuscrito. Finalmente, la significación de las lesiones no se confrontó con el "patrón oro" (cin coronariografía); por lo tanto, los resultados basados sobre análisis en los que se utilizó este punto final secundario deben considerarse exploratorios.

CONCLUSIONES

En el presente estudio encontramos una relación significativa entre el número de FR, así como de numerosos FR *per se*, y la extensión de la aterosclerosis coronaria evaluada por angiografía coronaria por tomografía computarizada multicorte.

SUMMARY**Risk Factors and Extension of Ischemic Heart Disease Assessed by Non Invasive Coronary Angiography****Background**

Although several studies have well established the association between risk factors (RF) and cardiovascular events, the relationship between the total extension of coronary atherosclerosis and RF has not been clearly determined yet.

Objective

The aim of this study was to assess the relationship between traditional coronary risk factors with the presence and extension of coronary atherosclerosis using high-resolution multislice computed tomography (MSCT).

Material and methods

We conducted a monocentric and observational study on consecutive patients in sinus rhythm who underwent multislice computed tomography coronary angiography. The population was prospectively categorized in three groups according to the number of RF.

Results

One hundred and seventeen patients were included. Mean age was 58.5 ± 10.6 years, 81% were men and 19 suffered from diabetes.

A positive association was observed between the number of RF and the prevalence of any lesion ($p = 0,001$), of significant lesions ($p < 0.001$), of multiple non significant lesions ($p < 0.001$) and of multiple significant lesions ($p < 0.001$). The number of lesions (1.9 ± 2.3 versus 4.3 ± 3.3 versus 6.6 ± 2.6 , $p < 0,001$), and the calcium score [2.79 (0.0; 44.0) versus 64.0 (0.0; 273.2) versus 539.0 (74.0; 1,405.9), $p = 0.001$] were significantly greater in patients with multiple RF.

Several RF were individually associated with the presence of lesions. Age, diabetes, hypercholesterolemia, hypertension, a history of previous myocardial infarction and smoking habits were related to the presence of atherosclerosis, either by the evidence of a greater prevalence of lesions, of greater total number of lesions ad/or higher calcium scores.

Conclusions

This study found a significant relationship between the number of risk factors, as well as several risk factors *per se*, and the extension of coronary atherosclerosis assessed by multislice computed tomography coronary angiography

Key words > Tomography, X-Ray Computed - Multislice - Atherosclerosis - Epidemiology

Declaración de conflicto de intereses

Declaramos que no existe conflicto de interés para ninguno de los autores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ford ES, Ajani UA, Croft JB, Critchley JA, Labarthe DR, Kottke TE, et al. Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980-2000. *N Engl J Med* 2007;356:2388-98.
2. Virmani R, Kolodgie FD, Burke AP, Farb A, Schwartz SM. Lessons from sudden coronary death: a comprehensive morphological classification scheme for atherosclerotic lesions. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000;20:1262-75.
3. Schmermund A, Baumgart D, Gorge G, Grönemeyer D, Seibel R, Bailey KR, et al. Measuring the effect of risk factors on coronary atherosclerosis: coronary calcium score versus angiographic disease severity. *J Am Coll Cardiol* 1998;31:1267-73.

4. Nicholls SJ, Tuzcu EM, Crowe T, Sipahi I, Schoenhagen P, Kapadia S, et al. Relationship between cardiovascular risk factors and atherosclerotic disease burden measured by intravascular ultrasound. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1967-75.
5. Crouse JR 3rd, Tang R, Espeland MA, Terry JG, Morgan T, Mercuri M. Associations of extracranial carotid atherosclerosis progression with coronary status and risk factors in patients with and without coronary artery disease. *Circulation* 2002;106:2061-6.
6. Rodríguez-Granillo GA, García-García HM, Valgimigli M, Vaina S, van Mieghem C, et al. Global characterization of coronary plaque rupture phenotype using three-vessel intravascular ultrasound radiofrequency data analysis. *Eur Heart J* 2006;27:1921-7.
7. Rodríguez-Granillo GA, Agostoni P, García-García HM, Biondi-Zoccai GG, McFadden E, Amoroso G, et al. Meta-analysis of the studies assessing temporal changes in coronary plaque volume using intravascular ultrasound. *Am J Cardiol* 2007;99:5-10.
8. Rodríguez-Granillo GA, García-García HM, Wentzel J, Valgimigli M, Tsuchida K, van der Giessen W, et al. Plaque composition and its relationship with acknowledged shear stress patterns in coronary arteries. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:884-5.
9. Mollet NR, Cademartiri F, van Mieghem CA, Runza G, McFadden EP, Baks T, et al. High-resolution spiral computed tomography coronary angiography in patients referred for diagnostic conventional coronary angiography. *Circulation* 2005;112:2318-23.
10. Rodríguez Granillo GA, Rosales M, Llauradó C, Fernández-Pereira C, Rodríguez AE. Precisión diagnóstica de la angiografía coronaria por tomografía computarizada multislice aplicada al "mundo real". *Rev Argent Cardiol* 2006;74:453-7.
11. Mollet NR, Cademartiri F, Nieman K, Saia F, Lemos PA, McFadden EP, et al. Noninvasive assessment of coronary plaque burden using multislice computed tomography. *Am J Cardiol* 2005;95:1165-9.
12. Rodríguez-Granillo GA, Rosales MA, Degrossi E, Durbano I, Rodríguez AE. Multislice CT coronary angiography for the detection of burden, morphology and distribution of atherosclerotic plaques in the left main bifurcation. *Int J Cardiovasc Imaging* 2007;23:389-92.
13. Austen WG, Edwards JE, Frye RL, Gensini GG, Gott VL, Griffith LS, et al. A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease. Report of the Ad Hoc Committee for Grading of Coronary Artery Disease, Council on Cardiovascular Surgery, American Heart Association. *Circulation* 1975;51:5-40.
14. Haskell WL, Alderman EL, Fair JM, Maron DJ, Mackey SF, Superko HR, et al. Effects of intensive multiple risk factor reduction on coronary atherosclerosis and clinical cardiac events in men and women with coronary artery disease. The Stanford Coronary Risk Intervention Project (SCRIP). *Circulation* 1994;89:975-90.
15. Rodríguez-Granillo GA, McFadden EP, Valgimigli M, van Mieghem CA, Regar E, de Feyter PJ, et al. Coronary plaque composition of non-culprit lesions by in vivo intravascular ultrasound radiofrequency data analysis is related to clinical presentation. *Am Heart J* 2006;151:1020-24.
16. Topol EJ, Nissen SE. Our preoccupation with coronary luminology. The dissociation between clinical and angiographic findings in ischemic heart disease. *Circulation* 1995;92:2333-42.
17. Mintz GS, Painter JA, Pichard AD, Kent KM, Satler LF, Popma JJ, et al. Atherosclerosis in angiographically "normal" coronary artery reference segments: an intravascular ultrasound study with clinical correlations. *J Am Coll Cardiol* 1995;25:1479-85.
18. Kannel WB. Risk factors for atherosclerotic cardiovascular outcomes in different arterial territories. *J Cardiovasc Risk* 1994;1:333-9.
19. Bhatt DL, Steg PG, Ohman EM, Hirsch AT, Ikeda Y, Mas JL, et al; REACH Registry Investigators. International prevalence, recognition, and treatment of cardiovascular risk factors in outpatients with atherothrombosis. *JAMA* 2006;295:180-9.
20. Min JK, Shaw LJ, Devereux RB, Okin PM, Weinsaft JW, Russo DJ, et al. Prognostic value of multidetector coronary computed tomographic angiography for prediction of all-cause mortality. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:1161-70.