



Artículo original

Análisis de la relación entre factores de riesgo cardiovascular y alteraciones del gated-SPECT

Analysis of the relationship between cardiovascular risk factors and gated-SPECT abnormalities

Grethel Rodríguez Cabalé¹, Eduardo Rodríguez Cabalé², Virginia Pubul Nuñez³, Álvaro Ruibal Morell⁴

¹Hospital General de Granollers, Servicio de Medicina Interna. Barcelona, España.

²Hospital de Mataró. Servicio de Urgencias. Barcelona, España.

³Hospital de Santiago de Compostela, Servicio de Medicina Nuclear. Barcelona, España.

⁴Universidad de Santiago de Compostela. Servicio de Medicina Nuclear. Barcelona, España.

Resumen

Introducción: En la aparición de la enfermedad de la arteria coronaria intervienen numerosos factores de riesgo que, de forma aislada, suelen ser pobres predictores de eventos cardiovasculares; el gated-SPECT permite tanto su diagnóstico, como la estratificación de riesgo a largo plazo del paciente. Sin embargo, su indicación plantea dudas: ¿qué características clínicas o factores de riesgo tendrán los pacientes que más se beneficien de esta prueba?

Objetivos: Este estudio analizó la relación entre las características clínicas y los distintos parámetros que definen el gated-SPECT positivo; así como entre estas y el resultado final del gated-SPECT.

Métodos: Se efectuó un estudio observacional, longitudinal y retrospectivo de 2230 pacientes, a los que se le realizó SPECT por sospecha de enfermedad de la arteria coronaria. Se recogieron las características clínicas, los resultados del gated-SPECT y se estudió la relación entre ellos.

Resultados: El 24,7 % de los pacientes tenían defectos reversibles, que se asoció con la presencia de síntomas; el 21,3 %, defectos fijos, asociados con el hábito tabáquico y la enfermedad arterial periférica; el 14,3 %, una fracción de eyección menor del 50 %; los volúmenes telediastólico ≥ 140 ml (8,9 %) y telesistólico ≥ 70 (10,3 %) se asociaron con presencia de síntomas y hábito tabáquico; el 31,7 % tenía alteraciones de la motilidad parietal, asociadas con la enfermedad arterial periférica y la diabetes mellitus.

Conclusiones: Los resultados de este estudio expresan la complejidad de dicha enfermedad, al encontrarse diferentes perfiles de riesgo, según el parámetro del gated-SPECT analizado.

Palabras clave: enfermedad arterial coronaria; cardiopatía isquémica; factores de riesgo cardiovascular; SPECT de perfusión miocárdica.

Abstract

Introduction: The development of coronary artery disease involves numerous risk factors, which individually are often poor predictors of cardiovascular events. Gated-SPECT enables both diagnosis and long-term risk stratification in these patients. However, its indication raises questions: What clinical characteristics or risk factors define the patients who will benefit most from this test?

Objectives: This study analyzed the relationship between clinical characteristics and the different parameters that define a positive gated-SPECT, as well as the relationship between these characteristics and the final gated-SPECT result.

Methods: An observational, longitudinal, and retrospective study was conducted involving 2,230 patients who underwent SPECT due to suspected coronary artery disease. Clinical characteristics and gated-SPECT results were collected, and the relationships between them were examined.

Results: 24.7% of patients had reversible defects, which were associated with the presence of symptoms; 21.3% had fixed defects, associated with smoking and peripheral artery disease; 14.3% had an ejection fraction below 50%; end-diastolic volumes ≥ 140 ml (8.9%) and end-systolic volumes ≥ 70 ml (10.3%) were associated with the presence of symptoms and smoking; 31.7% had wall motion abnormalities, associated with peripheral artery disease and diabetes mellitus.

Conclusions: The results of this study highlight the complexity of this disease, with different risk profiles observed depending on the gated-SPECT parameter analyzed.

Keywords: coronary artery disease; ischemic heart disease; cardiovascular risk factors; myocardial perfusion SPECT.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares se han convertido en la principal causa de muerte a nivel internacional; en este grupo se incluyen varias patologías entre las que destacan las enfermedades cerebrovasculares y la cardiopatía isquémica, causantes de una de cada tres defunciones, a pesar de la disponibilidad de tratamientos.⁽¹⁾

La enfermedad de la arteria coronaria (EAC) tiene un origen multifactorial, en su aparición intervienen numerosos factores de riesgo, modificables y no modificables. Debe tenerse en cuenta que dichos factores de forma aislada suelen ser pobres predictores de eventos cardiovasculares, por lo que la mayoría de las sociedades científicas orientan su valoración conjunta.

Entre los factores de riesgo cardiovasculares (FRCV) modificables se encuentra el hábito de fumar, la hipertensión arterial (HTA), la dislipemia (DLP), la diabetes mellitus (DM) y la obesidad. Al analizar el comportamiento en el tiempo de dichas enfermedades se aprecia un incremento del riesgo atribuible a estas; desde 1993 a 2018 la HTA ha pasado de afectar al 11,2 % de la población adulta a estar presente en el 19,8 %, la DM del 4,1 % al 7,8 %, y el colesterol elevado del 8,2 % al 19,9 %.⁽²⁾

Dicho comportamiento podría anunciar una nueva fase de transición epidemiológica, tanto en España como en el resto de los países de renta alta, la era de la inactividad y la obesidad, con tasas de DM, HTA y alteraciones de los lípidos en aumento, y sin mejorías en otros factores de riesgo como el hábito de fumar. Dichas tendencias, unidas al envejecimiento de la población, podrían provocar que las tasas de mortalidad asociadas con la cardiopatía isquémica (CI) lejos de disminuir, se establezcan o incluso aumenten.⁽³⁾

El gated-SPECT permite tanto el diagnóstico de EAC, como la estratificación de riesgo a largo plazo del paciente. Algunos estudios han encontrado que el riesgo de padecer complicaciones duras (IAM o muerte cardiovascular), tras un gated-SPECT normal, en un período de seguimiento de dos años, es de, aproximadamente, 0,7 % por año, independientemente del tipo de protocolo empleado. Incluso, en casos de EAC diagnosticada angiográficamente, con sintomatología estable, un gated-SPECT normal se ha asociado un bajo riesgo de eventos (aproximadamente 0,9 % al año).^(4,5,6,7)

Constituye un método no invasivo con alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico y evaluación de los pacientes con enfermedad coronaria; los parámetros combinados de perfusión y función permiten mejorar significativamente la exactitud diagnóstica y pronóstica, y ha demostrado ser un predictor de acontecimientos coronarios significativos; además, el elevado rendimiento clínico de la prueba y su bajo riesgo le confieren muy buenas características.

Sin embargo, su indicación plantea dudas: ¿qué características clínicas o factores de riesgo tendrán los pacientes que más se beneficien de esta prueba?, ¿en qué momento sería más adecuado realizarla?, ¿si se ha iniciado medicación que ha demostrado ser efectiva en el tratamiento de la EAC, puedo retrasar su realización?

El estudio tuvo como objetivos analizar la relación entre las características clínicas y los distintos parámetros que definen el gated-SPECT positivo; así como estudiar la influencia de los factores de riesgo cardiovascular en la positividad del SPECT de perfusión miocárdica.

Método

Se realizó un estudio observacional, longitudinal y retrospectivo de 2230 pacientes, a los que se les realizó una SPECT de perfusión miocárdica por sospecha de EAC; sin diagnóstico previo de entidades que se incluyen en el síndrome coronario agudo o crónico, y con registro de evolución; en el Servicio de Medicina Nuclear del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, en el período 2004-2014.

Selección de pacientes

Se incluyeron los pacientes a los que se les realizó una SPECT de perfusión miocárdica para el diagnóstico de enfermedad arterial coronaria y cuyos datos aparecían recogidos en la base de datos del Departamento de Medicina Nuclear del CHUS, en el período referido.

a) Criterios de inclusión:

- Estudio SPECT de perfusión miocárdica realizado con finalidad diagnóstica
- Pacientes sin diagnóstico previo de entidades que se incluyen en el síndrome coronario agudo o crónico
- Pacientes con registro de evolución

b) Criterios de exclusión:

- Pacientes con diagnóstico previo de EAC o antecedentes patológicos personales de SCA o SCC
- Pacientes sometidos a revascularización coronaria previamente
- Pacientes con antecedentes de enfermedades cardíacas importantes que provocan daño miocárdico similar a la EAC (enfermedades infiltrantes como amiloidosis, hemocromatosis, neoplasias, miocardiopatía dilatada por Chagas, miocardiopatía por alcohol, miocardiopatía Takotsubo, etcétera); las cardiopatías menores como valvulopatías o arritmias no fueron criterio de exclusión.
- Pacientes que no completaron la prueba
- Pacientes sin registro de evolución.

Se incluyeron todos los pacientes que cumplían los criterios de inclusión por lo que no se realizaron técnicas de muestreo.

Variables

Las variables trabajadas fueron las siguientes:

- Características clínicas: sexo, edad, presencia de hábito de fumar, HTA, DM, DLP, enfermedad arterial periférica (EAP), obesidad, presencia de sintomatología de EAC (angina o disnea), el uso de fármacos empleados en el tratamiento de la EAC (bloqueantes de los receptores β -adrenérgicos, inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona, ácido acetil salicílico, inhibidores de la p2y12, bloqueadores de canales de calcio no dihidropiridínicos y dihidropiridínicos, estatinas, inhibidores de la aldosterona, anticoagulantes, alopurinol y nitratos).
- Parámetros del gated-SPECT: FEVI (variable cuantitativa), VTD (variable cuantitativa), VTS (variable cuantitativa), alteración de la motilidad parietal, defectos reversibles y defectos fijos.

Se consideró como *gated-SPECT positiva*: la presencia de defectos fijos o reversibles visibles en al menos dos ejes de corte de las imágenes y, como mínimo, en dos imágenes consecutivas en cada uno de esos ejes (SPECT positiva) y/o alteraciones de la motilidad o FEVI menor de 50 % con VTD mayor de 140ml y VTS mayor de 70ml (alteraciones del gated).

Técnicas y procedimientos

Para las variables cuantitativas, se comprobó el ajuste a la distribución normal mediante la prueba de *Kolmogorov-Smirnov*; se estableció como nivel de significancia para rechazar la hipótesis nula $p < 0,05$.

En este estudio las variables edad, IMC, duración ergometría, METS, TAS, TAD, FEVI, VTD y VTS, no siguen una distribución normal, por lo que se emplearon pruebas estadísticas no paramétricas en los diferentes cálculos realizados.

En el análisis univariante se empleó el test χ^2 para analizar la relación entre las variables categóricas y la prueba U de Mann-Whitney en las variables cuantitativas; se adoptó un nivel de

significación estadística de $p < 0,05$; y se empleó el *odds ratio* (OR) para analizar el tamaño del efecto, con un intervalo de confianza del 95 % (IC 95 %), entre cada una de las variables categóricas dicotómicas con relación estadísticamente significativa.

Aspectos éticos

Con fecha de 04 de diciembre de 2023 el Comité de Ética de Investigación de la Fundación Privada Hospital Asil de Granollers (CEI FPHAG) certificó favorablemente la realización del presente estudio e informaron que, examinando los objetivos, el diseño y la metodología del proyecto, este estudio cumplía los requisitos legales españoles.

Resultados

Descripción de la población estudiada según características clínicas

Se estudió un total de 2230 pacientes; la media de edad fue de 63 años (DE = 11); se encontró un número similar de pacientes del sexo femenino (52 %) y masculino (48 %). Entre los factores de riesgo cardiovascular se observó un predominio de la HTA (66,4%) y la dislipemia (59,8 %). El factor de riesgo con menos representación fue la EAP (4,3 %).

Un alto porcentaje de pacientes presentaba tres o más FRCV (63,4 %); mientras que solo un 3,4% de ellos no presentaron ningún factor de riesgo.

Un número elevado de pacientes tomaba algún medicamento empleado en la EAC (89,3 %); predominó la ingesta de nitratos (79,4 %), y en menor cuantía, pero también con un porcentaje elevado, se encontró la ingesta de AAS (44,9 %) y estatinas (41,3 %) (tabla 1).

Relación entre las características clínicas y la presencia de defectos reversibles

De la población estudiada, 551 pacientes (24,7 %) presentaron defectos reversibles en la SPECT de perfusión miocárdica; la media de edad fue de 65 años (DE = 11); se encontró relación estadísticamente significativa; y se apreció un predominio del sexo masculino (69,1%)

Los FRCV más frecuentes en estos pacientes fueron la HTA (73,5 %) y la DLP (65 %), pero todos los FRCV se relacionaron de manera significativa con la aparición de dichos defectos en la SPECT.

Se encontró que los pacientes con sintomatología tienen 4,802 veces más riesgo de presentar DR (OR = 4,802, $p = 0,000$), siendo dicha variable la que mayor riesgo reportó en este análisis (tabla 2).

Relación entre las características clínicas y la presencia de defectos fijos

De la población estudiada, 475 pacientes presentaron defectos fijos en la SPECT (21,3 % del total). Al igual que en los DR, se apreció un predominio del sexo masculino (74,5 %), por lo que existió una relación estadísticamente significativa ($p = 0,000$).

Los factores de riesgo más frecuentes fueron iguales a los encontrados en pacientes con DR, la HTA (67,8 %) y la DLP (58,3 %).

No se encontró relación estadísticamente significativa entre la presencia de defectos fijos y la HTA ni con la DLP ni con la obesidad; el resto de FRCV si mostraron una relación significativa.

En cuanto al análisis de riesgo, se observó que los hombres tienen 4,235 veces más riesgo de presentar DF (OR = 4,235, $p = 0,000$), siendo el sexo, la variable que mayor riesgo reportó (tabla 3).

Relación entre las características clínicas y la FEVI menor del 50 %

De la población estudiada, 320 pacientes (14,3 %) presentaron una FEVI menor del 50 %, y en su análisis se encontró una media de edad de 64 años (DE = 11), por lo que se apreció una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables, y un elevado porcentaje de pacientes del sexo masculino (77,8 %), lo que mostró una relación estadísticamente significativa.

Los factores de riesgo más frecuentes también fueron la HTA (68,8 %) y la DLP (59,1 %); la media del IMC fue de 29Kg/m² (DE = 5), igual que los pacientes con DR y DF. No se encontró relación estadísticamente significativa entre la alteración de la FEVI y la HTA, la DLP, el IMC ni la obesidad.

En cuanto al análisis de riesgo, se apreció que los hombres tienen 4,537 veces más riesgo de presentar FEVI < 50 % (OR = 4,537, $p = 0,000$); el sexo resultó la variable clínica que mayor riesgo reportó, al igual que en el análisis de los DF (tabla 4).

Relación entre las características clínicas y el VTD mayor o igual a 140ml

De la población estudiada, 199 pacientes (8,9 %) presentaron VTD \geq 140ml. En el análisis de este grupo de pacientes se encontró una media de edad de 61 años (DE = 13), que indica una relación estadísticamente significativa entre ambas variables. Resultó la media más baja que se encontró en los análisis de relación entre las características clínicas y los parámetros de la gated-SPECT.

Se apreció el predominio del sexo masculino (88,9 %), y se encontró que tiene 10,066 veces más riesgo de presentar VTD \geq 140ml (OR = 10,066, $p = 0,000$), dicho valor es significativamente alto, siendo el OR más elevado de los análisis de la relación de las características clínicas con los parámetros de la gated-SPECT (tabla 5).

Relación entre las características clínicas y el VTS mayor o igual a 70ml

De la población estudiada, 229 pacientes (10,3%) presentaron VTS \geq 70ml. En el análisis de este grupo de pacientes se encontró una media de edad de 64 años (DE = 12), sin correlacionarse estadística y significativamente ambas variables; la edad se relacionó con todos los parámetros de la gated-SPECT estudiados, excepto con los defectos fijos y el VTS \geq 70ml.

En cuanto al análisis de riesgo, se apreció que el sexo masculino tiene 5,710 veces más riesgo de presentar VTS \geq 70ml (OR = 5,710, $p = 0,000$), siendo la variable que más riesgo reportó en este análisis; los pacientes con síntomas de EAC tienen 2,963 veces más riesgo de presentar dicha alteración (OR = 2,963, $p = 0,014$); y el hábito de fumar (tabla 6).

Relación entre las características clínicas y la presencia de alteraciones de la motilidad parietal

De la población estudiada, 706 pacientes (31,7 %) presentaron alteraciones de la motilidad parietal; este fue el parámetro de la gated-SPECT más frecuentemente evidenciado. Se apreció que el sexo masculino tiene 2,146 veces más riesgo de presentar alteración de la motilidad parietal (OR = 2,146, $p = 0,000$), siendo el OR más bajo que se obtuvo en los análisis. Los pacientes con EAP tienen 1,923 veces más riesgo de presentar dichas alteraciones (OR = 1,923, $p = 0,002$) y los diabéticos 1,601 veces más riesgo (OR = 1,601, $p = 0,000$) (tabla 7).

Tabla 1 - Características clínicas de la población estudiada

Variable	Total n = 2230	Sexo		p	OR	IC95 %
		Femenino n = 1159 (52 %)	Masculino n = 1071 (48%)			
Edad	63 (DE = 11) 63 [55-72]	64 (DE = 11) 64 [56-72]	62 (DE = 12) 63 [54-71]	0,003**		
Fumador	323 (14,5%)	59 (18,3 %)	264 (81,7 %)	0,000***	M: 6,099	M: 4,534-8,204
Diabetes mellitus	494 (22,2 %)	237 (48 %)	257 (52 %)	0,044*	M: 1,228	M: 1,006-1m500
HTA	1481 (66,4 %)	781 (52,7 %)	700 (47,3 %)	0,311	-	-
Dislipemia	1333 (59,8 %)	697 (52,3 %)	636 (47,7 %)	0,717	-	-
EAP	95 (4,3 %)	11 (11,6 %)	84 (88,4 %)	0,000***	M: 8,882	M: 4,711-16,747
IMC	29 (DE = 5) 28 [25-32]	29 (DE = 5) 28 [25-32]	28 (DE = 4) 28 [25-31]	0,000***		
Obesidad	839 (37,6 %)	467 (55,7 %)	372 (44,3 %)	0,007**	F:1,273	F: 1,069-1,515
Total de FRCV						
0 FRCV	76 (3,4 %)	25 (32,9 %)	51 (67,1 %)	0,000***		
1 FRCV	237 (10,6 %)	96 (40,5 %)	141 (59,5 %)			
2 FRCV	503 (22,6 %)	212 (42,1 %)	291 (57,9 %)			
3 o más FRCV	1414 (63,4 %)	826 (58,4 %)	588 (41,6 %)			
Sintomatología						
Angina típica	1370 (61.4%)	796 (58.1%)	574 (41.9%)	0.000***		
Angina atípica	583 (26.1%)	229 (39.3%)	354 (60.7%)			
Disnea	144 (6.5%)	1 (0.7%)	143 (99.3%)			
No síntomas	133 (6%)	133 (100%)	0			
Fármacos						
BB	698 (31,3 %)	373 (53,4 %)	325 (46,6 %)	0,350	-	-
Inhibidores del SRAA	877 (39,3 %)	457 (52,1 %)	420 (47,9 %)	0,917	-	-
AAS	1002 (44,9 %)	518 (51,7 %)	484 (48,3 %)	0,813	-	-
Inhibidores de la P2Y₁₂	148 (6,6 %)	62 (41,9 %)	86 (58,1 %)	0,011*	M: 1,545 F: 1,453	M: 1,102-2,165
BCC-noDHP	127 (5,7 %)	77 (60,6 %)	50 (39,4 %)	0,044*		F: 1,008-2,096
BCC-DHP	355 (15,9 %)	169 (47,6 %)	186 (52,4 %)	0,072	-	-
Estatinas	920 (41,3 %)	496 (53,9 %)	424 (46,1 %)	0,124	-	-
Inhibidores de la aldosterona	38 (1,7 %)	15 (39,5 %)	23 (60,5 %)	0,120	-	-
Anticoagulante	223 (10,0 %)	81 (36,3 %)	142 (63,7 %)	0,000***	M: 2,034 F: 1,317	M: 1,527-2,710
Nitratos	1770 (79,4 %)	264 (57,4 %)	196 (42,6 %)	0,009**		F: 1,071-1,620
Alopurinol	33 (1,5 %)	7 (21,2 %)	26 (78,8 %)	0,000***	M: 4,095	M: 1,770-9,473

Leyenda: Valor de significación *p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Tabla 2 - Características clínicas según presencia de defectos reversibles en la SPECT

Variable	DR n= 551 (24,7 %)	p	OR	IC95 %
Edad	65 (DE = 11) 65 [57-73]	0,000***		
Sexo				
Femenino	170 (30,9 %)	0,000***	0,311	0,254-0,382
Masculino	381 (69,1 %)		3,212	2,616-3,944
Factores de riesgo cardiovascular				
Fumador	107 (19,4 %)	0,000***	1,632	1,265-2,106
Diabetes mellitus	167 (30,3 %)	0,000***	1,798	1,446-2,236
HTA	405 (73,5 %)	0,000***	1,555	1,255-1,925
Dislipemia	358 (65 %)	0,004**	1,339	1,096-1,636
EAP	40 (7,3 %)	0,000***	2,311	1,520-3,515
IMC	29 (DE = 5) 29 [26-32]	0,001**		
Obesidad	238 (43,19)	0,013*	1,282	1,053-1,562
Sintomatología				
Con síntomas	542 (98,4 %)	0,000***	4,802	2,424-9,514
Sin síntomas	9 (1,6 %)			

Leyenda: Valor de significación * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$;*** $p < 0,001$.

Tabla 3 - Características clínicas según presencia de defectos fijos en la SPECT

Variable	DF N = 475 (21,3 %)	p	OR	IC95 %
Edad	64 (DE = 11) 64 [56-73]	0,047		
Sexo				
Femenino	121 (25,5 %)	0,000***	0,236	0,188-0,296
Masculino	354 (74,5 %)		4,235	3,374-5,316
Factores de riesgo cardiovascular				
Fumador	103 (21,7 %)	0,000***	1,932	1,490-2,505
Diabetes mellitus	127 (26,7 %)	0,007**	1,380	1,093-1,743
HTA	322 (67,8 %)	0,474	-	-
Dislipemia	277 (58,3 %)	0,464	-	-
EAP	31 (6,5 %)	0,006**	1,845	1,186-2,869
IMC	29 (DE = 5) 28 [26-32]	0,033*		
Obesidad	193 (40,6 %)	0,199	-	-
Sintomatología				
Con síntomas	456 (96 %)	0,042*	1,667	1,015-2,740
Sin síntomas	19 (4 %)			

Leyenda: Valor de significación * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$;*** $p < 0,001$.

Tabla 4 - Características clínicas según FEVI < 50 %

Variable	FEVI < 50 % n= 320 (14,3 %)	p	OR	IC95%
Edad	64 (DE = 11) 66 [56-74]	0,008**		
Sexo				
Femenino	71 (22,2 %)	0,000***	0,220	0,167-0,291
Masculino	249 (77,8 %)		4,537	3,431-6,001
Factores de riesgo cardiovascular				
Fumador	80 (25 %)	0,000***	2,326	1,743-3,104
Diabetes mellitus	95 (29,7 %)	0,000***	1,599	1,227-2,084
HTA	220 (68,8%)	0,529	-	-
Dislipemia	189 (59,1%)	0,829	-	-
EAP	21 (6,6%)	0,040*	1,680	1,018-2,771
IMC	29 (DE=5) 29[26-32]	0,124		
Obesidad	130 (41,7%)	0,350	-	-
Sintomatología				
Con síntomas	313 (97,8%)	0,003**	3,018	1,394-6,534
Sin síntomas	7 (2,2%)			

Leyenda: Valor de significación * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$;*** $p < 0,001$.

Tabla 5 - Características clínicas según VTD ≥ 140 ml

Variable	VTD ≥ 140 ml N = 199 (8,9 %)	p	OR	IC95 %
Edad	61 (DE = 13) 62 [52 - 71]	0,029*		
Sexo				
Femenino	22 (11,1 %)	0,000***	0,099	0,063-0,156
Masculino	177 (88,9 %)		10,066	6,405-15,821
Factores de riesgo cardiovascular				
Fumador	54 (27,1 %)	0,000***	2,473	1,761-3,473
Diabetes mellitus	56 (28,1 %)	0,037	1,414	1,019-1,962
HTA	140 (70,4 %)	0,352	-	-
Dislipemia	121 (60,8 %)	0,740	-	-
EAP	12 (6 %)	0,236	-	-
IMC	29 (DE = 5) 29 [26 - 32]	0,044*		
Obesidad	91 (47,4 %)	0,017*	1,436	1,065-1,935
Sintomatología				
Con síntomas	196 (98,5 %)	0,007**	4,322	1,361-13,720
Sin síntomas	3 (1,5 %)			

Leyenda: Valor de significación * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$;*** $p < 0,001$.

Tabla 6 - Características clínicas según VTS \geq 70ml

Variable	VTS \geq 70ml n = 229 (10,3%)	p	OR	IC95 %
Edad	64 (DE = 12) 65 [56-73]	0,252	-	
Sexo				
Femenino	41 (17,9 %)	0,000***	0,175	0,123-0,248
Masculino	188 (82,1 %)		5,710	4,024-8,101
Factores de riesgo cardiovascular				
Fumador	60 (26,2 %)	0,000***	2,378	1,720-3,287
Diabetes mellitus	65 (28,4 %)	0,019*	1,445	1,062-1,965
HTA	167 (72,9 %)	0,060	-	-
Dislipemia	142 (62 %)	0,445	-	-
EAP	16 (7 %)	0,038*	1,789	1,024-3,124
IMC	29 (DE = 5) 29 [26 - 32]	0,079	-	-
Obesidad	95 (42,6 %)	0,297	-	-
Sintomatología				
Con síntomas	224 (97,8 %)	0,014*	2,963	1,198-7,330
Sin síntomas	5 (2,2 %)			

Leyenda: Valor de significación * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Tabla 7 - Características clínicas según alteración de la motilidad parietal

Variable	Alteraciones de la motilidad parietal n= 706 (31,7 %)	p	OR	IC95 %
Edad	64 (DE = 12) 65 [56 - 73]	0,002**		
Sexo				
Femenino	273 (38,7 %)	0,000**	0,466	0,388-0,560
Masculino	433 (61,3 %)	*	2,146	1,785-2,580
Factores de riesgo cardiovascular				
Fumador	126 (17,8 %)	0,001**	1,493	1,166-1,913
Diabetes Mellitus	197 (27,9 %)	0,000**	1,601	1,297-1,975
HTA	506 (71,7 %)	0,002**	1,356	1,114-1,650
Dislipemia	423 (59,9 %)	0,863	-	-
EAP	45 (6,4 %)	0,002**	1,923	1,270-2,912
IMC	29 (DE = 5) 28 [25 - 32]	0,732	-	-
Obesidad	258 (37,3 %)	0,174	-	-
Sintomatología				
Con síntomas	667 (94,5 %)	0,802	-	-
Sin síntomas	39 (5,5 %)			

Leyenda: Valor de significación * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Discusión

En los pacientes con gated-SPECT positivo se encontró una media de edad de 64 años (DE = 11); similar media se obtuvo en los análisis de cada una de las alteraciones, con excepción del VTD \geq 140mL, cuya media de edad fue mucho más baja (61 años, DE = 13), y la presencia de DR cuya media de edad fue más alta (65 años, DE = 11). Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la edad y el resultado final del gated-SPECT, así como entre esta y cada una de las alteraciones estudiadas, con excepción de los DF y el VTS \geq 70mL.

Numerosas investigaciones se han dirigido a estudiar los trastornos asociados con el envejecimiento, que favorecen las enfermedades cardiovasculares, entre los que se encuentran los cambios en las paredes arteriales. El estrés mecánico acumulativo genera un estado de inflamación crónica con degradación de la elastina y disfunción endotelial y de las células del músculo liso vascular, dichos efectos determinan una calcificación de la pared arterial, fibrosis, depósito de amiloide, proliferación de las células musculares lisas y engrosamiento de las tunicas íntima y media.^(8,9,10)

También se ha recogido menor producción de NO durante el envejecimiento, un incremento de las especies reactivas de oxígeno y disfunción de la NO sintasa endotelial, lo que ocasiona un descenso de la vasodilatación mediada por el endotelio.^(8,9,10)

En cuanto al sexo, se observó un predominio de los hombres en los análisis de cada una de las alteraciones y entre los pacientes con gated-SPECT positivo (62,6 %), con una relación estadísticamente significativa. Se halló que los hombres tienen 3,44 veces más riesgo de tener gated-SPECT positivo (OR = 3,44; $p = 0,000$).

Estos resultados coinciden con los de numerosos estudios que recogen un incremento del riesgo de EAC asociado con el sexo masculino y, por tanto, un mayor porcentaje de estudios positivo en dicho sexo; por ejemplo el de Heras y otros,⁽¹¹⁾ donde el SPECT fue más frecuentemente positivo en los hombres (37,38 % vs. 14,45 %; $p < 0,001$) y el de Cadavid y otros,⁽¹²⁾ que también obtuvieron mayor porcentaje de hombres con SPECT positivo (64 % vs. 36 %; $p = 0,001$).

Sin embargo, dicho comportamiento también podría estar en relación con el llamado "patrón femenino" de la CI, descrito en la literatura, que se refiere a una carga relativamente menor de EAC obstructiva y una fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada; los datos de numerosos estudios, como el WISE,⁽⁸⁾ señalan a la reactividad coronaria, la disfunción microvascular, erosión de la placa con o sin microembolia distal, y el menor número de colaterales como factores que contribuyen a la fisiopatología de la isquemia miocárdica en las mujeres.⁽¹³⁾

En el análisis de los FRCV se apreció que el hábito de fumar se asoció con un incremento del riesgo de presentar defectos reversibles y fijos, alteraciones de los volúmenes ventriculares, la FEVI y de la motilidad parietal. El consumo de tabaco multiplica el riesgo de complicaciones por enfermedad cardiovascular (IAM, IC, etcétera), e incrementa el efecto deletéreo de otros factores de riesgo, como la obesidad. El cese del hábito disminuye la incidencia de episodios cardiovasculares desde los primeros meses, mejora el pronóstico de pacientes con EAC, lo que reduce la mortalidad en un 36 %.⁽¹⁴⁾

La diabetes mellitus también se asoció con un incremento del riesgo de presentar alteraciones en el gated-SPECT; estos resultados coinciden con estudios donde se ha apreciado que los diabéticos tienen hasta un doble del riesgo de padecer EAC, y entre un doble y

un cuádruple de riesgo de complicaciones mayores cardiovasculares y en edades más tempranas. Es tal el riesgo, que la mayoría de los pacientes diabéticos fallecen de causa cardiovascular.⁽¹⁵⁾

La HTA fue el factor de riesgo más prevalente en los análisis por separado de las distintas alteraciones del gated-SPECT, pero solo se encontró relación estadísticamente significativa con los DR y las alteraciones de la motilidad parietal, aunque se asoció con un incremento del riesgo de tener un gated-SPECT positivo (OR = 1,487, $p = 0,000$). Varios estudios epidemiológicos en EE. UU. muestran que la HTA afecta a más de 1000 millones de personas en todo el mundo, lo que la convierte en el factor de riesgo más frecuente de EAC. Varios trabajos concluyen que su presencia multiplica por tres la incidencia de EAC (se considera lesión de órgano diana), y que existe una relación con la EAC, tanto para la HTA sistodiastólica como para la sistólica aislada.⁽¹⁶⁾

De los pacientes estudiados, un 63,4 % presentó tres o más FRCV, pero no se apreció una relación estadísticamente significativa entre el número de FRCV y el resultado del gated-SPECT. En la literatura se recoge que el riesgo de EAC aumenta a medida que se acrecienta el número de FRCV, pero en este estudio, aunque la prevalencia de factores de riesgo fue alta, no todos se relacionaron con un gated-SPECT positivo. A partir de este resultado, se podría concluir que el número de FRCV por sí solo, no presentó gran relevancia; resultó de más valor el estudio de la relación entre dichos factores.

Se han realizado varios estudios^(17,18,19) para determinar que fármacos podrían prevenir la EAC o al menos parar su progresión, lo que demuestra la importancia de algunos de ellos en determinadas circunstancias clínicas (por ejemplo, tras un IAM), pero se siguen teniendo muchas incógnitas en la actualidad: ¿qué fármaco usar (sobre todo en situaciones clínicas para las cuales no se ha llegado a una clara conclusión), cuándo iniciarlo, emplear tratamiento médico o revascularización?, entre otras muchas dudas.

En este estudio se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el resultado del gated-SPECT y el uso de inhibidores del SRAA, AAS, inhibidores de la P2Y₁₂, BCC-DHP, inhibidores de la aldosterona, anticoagulantes y alopurinol; pero en el análisis de riesgo ninguno de los fármacos se comportó como factor protector, por tanto, aunque dichos medicamentos han mostrado beneficios en la EAC, el hecho de estar usándolos parece no eximir de la realización de la prueba.

Como limitaciones del estudio, debe tenerse en cuenta que los resultados se refieren a una población específica, si bien el amplio tamaño de la muestra estudiada proporciona un buen punto de partida para inferir que las relaciones observadas en esta investigación se podrían repetir en otras poblaciones.

Conclusiones

Los resultados de este estudio expresan la complejidad de la EAC, permiten reafirmar los conocimientos sobre las relaciones entre factores de riesgo cardiovascular y las alteraciones encontradas en el gated-SPECT. En el análisis univariante se encuentran diferentes perfiles de riesgo que se pueden emplear en la clínica para optimizar o elaborar protocolos diagnósticos, lo que permite la identificación temprana de; el sexo masculino, el hábito de fumar, la diabetes mellitus y la enfermedad arterial periférica fueron los factores asociados a una mayor probabilidad de presentar alteraciones en todos los parámetros estudiados. La identificación temprana de pacientes que serían candidatos a la realización de dichos estudios con intención diagnóstica, posiblemente permita una reducción de

cateterismos innecesarios y una mejoría en la toma de decisiones terapéuticas.

Referencias bibliográficas

1. World Health Organization. Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva: World Health Organization; 2018 [acceso 08/07/2025]. Disponible en: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/
2. España. Ministerio de Sanidad. Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2020-2021. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2022 [acceso 10/02/2023] Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanS/NS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2020_21/INFORME_ANUAL_2020_21.pdf
3. Gaziano JM. Fifth Phase of the Epidemiologic Transition: The Age of Obesity and Inactivity. JAMA. 2010;303(3):275-6. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2009.2025>
4. Caobelli F, Dweck MR, Albano D, Gheysens O, Georgoulas P, Nekolla S, et al. Hybrid cardiovascular imaging: a clinical consensus statement of the European Association of Nuclear Medicine (EANM) and the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) of the ESC. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2025;52(3):1095-18. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00259-024-06946-w>
5. Rao SV, O'Donoghue ML, Ruel M, Rab T, Tamis-Holland JE, Alexander JH, et al. 2025 ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI guideline for the management of patients with acute coronary syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. JACC. 2025 May 13;85(18):1800. Available from: doi:10.1016/j.jacc.2025.03.500.
6. Hage FG, Einstein AJ, Ananthasubramaniam K, Bourque JM, Case J, DePuey EG, et al. Quality metrics for single-photon emission computed tomography myocardial perfusion imaging: an ASNC information statement. J Nucl Cardiol. 2023;30(2):864-907. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12350-022-03162-7>
7. Thompson RC, O'Keefe JH, McGhie AI, Bybee KA, Thompson EC, Bateman TM. Reduction of SPECT MPI radiation dose using contemporary protocols and technology. JACC Cardiovasc Imaging. 2018;11(2 Pt 1):282-3. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2017.03.008>
8. Donato AJ, Machin DR, Lesniewski LA. Mechanisms of dysfunction in the aging vasculature and role in age-related disease. Circ Res. 2018;123(7):825-48. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.118.312563>
9. Sonaglioni A, Nicolosi GL, Muti-Schünemann GEU, Polymeropoulos A, Lombardo M, Muti P. Echocardiographic assessment of cardiac structure and function of centenarians: a systematic review. Geriatrics (Basel). 2025;10(1):26. DOI: <https://doi.org/10.3390/geriatrics10010026>
10. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. J Hypertens. 2020;38(6):982-1004. DOI: <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002453>
11. Senders ML, Calcagno C, Tawakol A, Nahrendorf M, Mulder WJM, Fayad ZA. PET/MR imaging of inflammation in atherosclerosis. Nat Biomed Eng. 2023;7(3):202-20. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41551-022-00970-7>
12. Rozman C, Cardellach F. Medicina Interna. 20th ed. Barcelona: Elsevier; 2024
13. Michelsen MM, Mygind ND, Frestad D, Prescott E. Women with stable angina pectoris and no obstructive coronary artery disease: closer to a diagnosis. Eur Cardiol. 2017;12(1):14-9. DOI:

<https://doi.org/10.15420/ecr.2016:33:2>

14. Wu AD, Lindson N, Hartmann-Boyce J, Wahedi A, Hajizadeh A, Theodoulou A, *et al*. Smoking cessation for secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;8(8):CD014936. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD014936.pub2>

15. Shen J, Feng B, Fan L, Jiao Y, Li Y, Liu H, *et al*. Triglyceride glucose index predicts all-cause mortality in oldest-old patients with acute coronary syndrome and diabetes mellitus. *BMC Geriatr*. 2023;23(1):78. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03788-3>

16. Blacher J, Levy BI, Mourad JJ, Safar ME, Bakris G. From epidemiological transition to modern cardiovascular epidemiology: hypertension in the 21st century. *Lancet*. 2016;388(10043):530-2. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00002-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00002-7)

17. Bangalore S, Steg G, Deedwania P, Crowley K, Eagle KA, Goto S, *et al*. β -blocker use and clinical outcomes in stable outpatients with and without coronary artery disease. *JAMA*. 2012;308(13):1340-9. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2012.12559>

18. Guirguis-Blake JM, Evans CV, Senger CA, *et al*. Aspirin for the primary prevention of cardiovascular events: a systematic evidence reviews for the US Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2016;164(12):804-13. DOI: <https://doi.org/10.7326/M15-2113>

19. Braunwald E, Domanski MJ, Fowler SE, Geller NL, Gersh BJ, Hsia J, *et al*. Angiotensin-converting-enzyme inhibition in stable coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2004;351(20):2058-68. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa042739>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Grethel Rodríguez Cabalé.

Curación de datos: Grethel Rodríguez Cabalé y Eduardo Rodríguez Cabalé.

Análisis formal: Grethel Rodríguez Cabalé.

Supervisión: Virginia Pubul Nuñez y Álvaro Ruibal Morell.

Investigación: Grethel Rodríguez Cabalé y Eduardo Rodríguez Cabalé

Metodología: Grethel Rodríguez Cabalé.

Redacción – borrador original: Grethel Rodríguez Cabalé.

Redacción – revisión y edición: Grethel Rodríguez Cabalé, Eduardo Rodríguez Cabalé.

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Grethel Rodríguez Cabalé., Hospital General de Granollers, Servicio de Medicina Interna. Barcelona, España. E-mail: grcabale@gmail.com



Esta obra está bajo una [licencia de Creative](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

<http://www.revcardiologia.sld.cu/>