

Artículo original

# Acceso radial frente a femoral después de una intervención coronaria percutánea en infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. Resultados de mortalidad a 30 días y a 1 año

Alberto Ruano-Ravina<sup>a,b,\*</sup>, Guillermo Aldama-López<sup>c</sup>, Belén Cid-Álvarez<sup>d</sup>, Pablo Piñón-Esteban<sup>c</sup>, Diego López-Otero<sup>d</sup>, Ramón Calviño-Santos<sup>c</sup>, Raymundo Ocaranza-Sánchez<sup>d</sup>, Nicolás Vázquez-González<sup>c</sup>, Ramiro Trillo-Nouche<sup>d</sup> y Estrella López-Pardo<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Área de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, A Coruña, España

<sup>b</sup>CIBER de Epidemiología y Salud Pública, CIBERESP, España

<sup>c</sup>Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña, A Coruña, España

<sup>d</sup>Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, A Coruña, España

<sup>e</sup>Subdirección de Calidad, Atención al Paciente y Admisión, Gerencia de Gestión Integrada de Santiago de Compostela, Servicio Gallego de Salud, Santiago de Compostela, A Coruña, España

Historia del artículo:

Recibido el 18 de diciembre de 2012

Aceptado el 31 de mayo de 2013

On-line el 14 de septiembre de 2013

Palabras clave:

Infarto de miocardio  
Intervención coronaria percutánea  
Cohorte retrospectiva  
Mortalidad

RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Se ha prestado poca atención al efecto en la mortalidad que la vía de acceso vascular produce tras una intervención coronaria percutánea, aun cuando hay cada vez más evidencia de que la vía radial aporta un beneficio mucho mayor que el acceso femoral en los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. El objetivo de este estudio es evaluar la influencia del lugar de acceso vascular en la mortalidad a 30 días y a 1 año en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

**Métodos:** Se incluyó en el estudio a todos los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST a los que se practicó una angioplastia primaria en dos hospitales de Galicia entre 2008 y 2010. Se aplicaron dos modelos de regresión multivariable para cada resultado de mortalidad (a 30 días y a 1 año). La única diferencia entre estos modelos fue la inclusión o exclusión del lugar de acceso vascular (femoral o radial). Para cada uno de los cuatro modelos, se calculó la prueba de Hosmer-Lemeshow y el índice C. También se evaluó la interacción entre la inestabilidad hemodinámica y el acceso vascular para la mortalidad.

**Resultados:** Se incluyó a 1.461 pacientes con una media de edad de 64 años. En el 86% se utilizó un acceso vascular radial y en el 7,4% había inestabilidad hemodinámica. La mortalidad por cualquier causa fue del 6,8% (100/1.461) a los 30 días y del 9,3% (136/1.461) a 1 año. El lugar de acceso vascular sigue a la inestabilidad hemodinámica y a la edad en cuanto al efecto en el riesgo de mortalidad (mortalidad a 30 días, *odds ratio* = 5,20; intervalo de confianza del 95%, 2,80-9,66). Se produce un efecto similar en la mortalidad a 1 año. El índice C mejora ligeramente con la inclusión del lugar de acceso vascular, aunque sin alcanzar significación estadística.

**Conclusiones:** La vía de acceso vascular debería tenerse en cuenta en la predicción de la mortalidad tras una intervención coronaria percutánea primaria.

© 2013 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Radial vs Femoral Access After Percutaneous Coronary Intervention for ST-segment Elevation Myocardial Infarction. Thirty-day and One-year Mortality Results

ABSTRACT

**Introduction and objectives:** Little attention has been given to the effect of vascular access site on mortality, while an increasing body of evidence is showing that radial access has much more benefit than femoral access for ST-segment elevation myocardial infarction patients. We aimed to assess the influence of vascular access site on mortality at 30 days and at 1 year in ST-segment elevation myocardial infarction patients.

**Methods:** We included all patients with ST-segment elevation myocardial infarction who had undergone primary angioplasty at 2 Galician hospitals between 2008 and 2010. We performed 2 multivariate regression models for each endpoint (30-day and 1-year mortality). The only difference between these

Keywords:

Myocardial infarction  
Percutaneous coronary intervention  
Retrospective cohort  
Mortality

\* Autor para correspondencia: Área de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Santiago de Compostela, San Francisco s/n, 15782 Santiago de Compostela, A Coruña, España.

Correo electrónico: alberto.ruano@usc.es (A. Ruano-Ravina).

models was the inclusion or not of the vascular access site (femoral vs radial). For each of the 4 models we calculated the Hosmer-Lemeshow test and the C-index. We also tested the interaction between hemodynamic instability and vascular access.

**Results:** We included 1461 patients with a mean age of 64. Of these patients, 86% had radial access and 7.4% had hemodynamic instability. All-cause mortality was 6.8% (100/1461) at 30 days and 9.3% (136/1461) at 1 year. Vascular access site follows hemodynamic instability and age in terms of effect on mortality risk, with an odds ratio of 5.20 (95% confidence interval, 2.80-9.66) for 30-day mortality. A similar effect occurs for 1-year mortality. The C-index slightly improves (without achieving statistical significance) with the inclusion of the vascular access site.

**Conclusions:** Vascular access site should be taken into account when predicting mortality after a primary percutaneous coronary intervention.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org/en](http://www.revespcardiol.org/en)

© 2013 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Abreviaturas

IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

ICP: intervención coronaria percutánea

OR: odds ratio

## INTRODUCCIÓN

El infarto de miocardio es una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en los países desarrollados. En los últimos años, la mortalidad ha disminuido debido al mejor control de los factores de riesgo y a un aumento de la efectividad de los tratamientos terapéuticos, principalmente las intervenciones coronarias percutáneas (ICP)<sup>1,2</sup>. La angioplastia primaria se considera la mejor estrategia de reperusión para los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) y es un tratamiento que debe ofrecerse en un plazo de 90 min tras el primer contacto con el sistema de asistencia sanitaria<sup>3</sup>.

El Servicio Gallego de Salud puso en marcha en 2005 un programa denominado PROGALIAM<sup>4,5</sup>, destinado a mejorar la asistencia en el infarto de miocardio. Este programa constituye un hito en Europa y probablemente sea uno de los primeros que aplicó ciertas estrategias que han mejorado la asistencia de estos pacientes: a) no se traslada a los pacientes al hospital más próximo, sino al hospital más próximo con capacidad de realizar ICP; b) se lleva al paciente directamente a la sala de hemodinámica, evitando el paso por los servicios de urgencias, con lo que se reduce el tiempo de isquemia<sup>5</sup>, y c) la vía de acceso radial es la primera elección para la ICP.

Por otro lado, la predicción del riesgo de muerte después de una ICP en pacientes con infarto de miocardio ha sido motivo de preocupación para los cardiólogos intervencionistas. En los últimos años se han desarrollado múltiples escalas de riesgo (TIMI, PAMI, CADILLAC, GRACE, NCDR, EuroHeart-PCI)<sup>6-11</sup>, aunque las variables incluidas no son las mismas en todas las escalas. La mayoría de ellas incluyen las dos variables que muestran mayor asociación con la mortalidad: la inestabilidad hemodinámica y la edad. En estudios recientes, incluido un metanálisis, se ha demostrado que el acceso vascular es una variable clave para el éxito del resultado tras la ICP, de tal manera que la vía de acceso radial reduce la mortalidad en aproximadamente un 50%<sup>12,13</sup>. No obstante, la vía de acceso vascular no se ha tenido en cuenta en las escalas de riesgo de predicción de la mortalidad existentes. La vía de acceso femoral se ha asociado a una frecuencia muy superior de complicaciones hemorrágicas y la vía radial, a menos daño renal debido al menor uso de contraste<sup>14-16</sup>. A pesar de los potenciales beneficios del acceso radial, el estudio RIVAL no observó

diferencias importantes entre las dos vías de acceso vascular<sup>14</sup>. Recientemente se ha descrito un resultado favorable al acceso radial en el estudio RIFLE-STEACS<sup>17</sup>, que ha evidenciado una morbilidad y una mortalidad cardiaca inferiores. Es interesante señalar que este estudio se llevó a cabo en un contexto de práctica clínica en vez de en el marco de un ensayo clínico. El acceso radial acorta la estancia en el hospital y probablemente tiene una relación coste-efectividad más favorable que el acceso femoral para la ICP.

El objetivo del presente estudio es evaluar la importancia de la vía de acceso vascular en la predicción de la mortalidad por cualquier causa a 30 días y a 1 año en pacientes con IAMCEST.

## MÉTODOS

### Diseño y contexto

Se inscribió a los pacientes de dos hospitales universitarios de Galicia, en A Coruña y en Santiago de Compostela. La población atendida por el Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña es de aproximadamente 1.100.000 habitantes y la del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, cerca de 500.000. El estudio es de diseño de cohortes retrospectivo.

### Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyó a todos los pacientes que acudieron con IAMCEST entre 2008 y 2010 y a los que se trató con angioplastia primaria. El único criterio de exclusión fue que presentaran un infarto de miocardio sin elevación del segmento ST. El IAMCEST se definió según la tercera definición universal del infarto de miocardio, recientemente publicada por la Sociedad Europea de Cardiología<sup>18</sup>.

### Seguimiento y objetivos

Los clínicos de los dos centros participantes realizaron a intervalos regulares una evaluación de la situación vital de los pacientes incluidos. Cuando un paciente fallece, esta información se actualiza en la historia clínica electrónica aproximadamente 2 meses después de que se produzca la muerte. A los pacientes supervivientes se les dio seguimiento más de 1 año y el resultado principal fue la mortalidad por cualquier causa 30 días y 1 año tras una ICP por IAMCEST. Esta información se obtuvo de las historias clínicas electrónicas de los pacientes incluidos.

### Recuperación de la información

La información recogida de cada paciente puede clasificarse de la siguiente forma: a) características demográficas y variables

previas al infarto: edad, sexo, índice de masa corporal, hipertensión, diabetes mellitus, tabaquismo, dislipemia, enfermedad arterial periférica, enfermedad renal crónica, ICP previa, infarto agudo de miocardio previo, insuficiencia cardiaca congestiva e ictus previo; b) forma de presentación del infarto agudo de miocardio: tipo de contacto con el sistema sanitario, tiempo de isquemia, número de arterias afectadas e inestabilidad hemodinámica; c) información relativa a la ICP u obtenida durante ella: lugar de acceso vascular, lesión en coronaria izquierda, flujo TIMI, y d) objetivos de valoración clínicos: mortalidad por todas las causas a 30 días y a 1 año. Muchos de estos objetivos se transformaron en objetivos categóricos.

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis univariable descriptivo de las variables incluidas, seguido de dos modelos de regresión logística multivariable, cada uno con la variable dependiente de la mortalidad a 30 días y a 1 año. En el análisis bivariado, se compararon las características de los pacientes en quienes se utilizaron vías de acceso vascular diferentes al producirse el IAMCEST. Para comparar estas características según el tipo de acceso vascular, se usó la prueba de la  $\chi^2$  de Pearson o la prueba de la U de Mann-Whitney, según fuera apropiado. Se hizo una prueba formal de la posible interacción entre la inestabilidad hemodinámica y la vía de acceso vascular mediante el cálculo del índice de sinergia (índice S).

Para cada periodo de valoración (30 días y 1 año) se realizaron dos modelos multivariables. La única diferencia fue que se incluyera o no la vía de acceso vascular para comparar la influencia del tipo de acceso vascular en los riesgos obtenidos con las demás variables. La mayor parte de las variables incluidas en ambos modelos de regresión logística multivariable fueron las mismas que se utilizan en la escala EuroHeart-PCI para el IAMCEST<sup>11</sup>. No se aplicaron procedimientos automáticos para la inclusión de variables en los modelos. Los resultados se expresan en forma de *odds ratio* (OR) y su intervalo de confianza del 95% (IC95%). Para todos los modelos, se calculó la prueba de calibrado de Hosmer-Lemeshow y el índice C. Se comparó el rendimiento de los modelos con la inclusión del acceso vascular a 30 días y a 1 año empleando curvas *receiver operating characteristic* (ROC). Todos los análisis se realizaron con el programa SPSS v17.0.

### RESULTADOS

Formaron la muestra 1.461 sujetos, 1.001 del Hospital de A Coruña y 460 del Hospital de Santiago de Compostela. No hubo diferencias entre los hospitales en cuanto a las características de los pacientes (tabla 1).

Las características de los pacientes en cuanto a la forma de presentación del IAMCEST se indican en la tabla 2. En el 86% de los pacientes se utilizó un acceso radial y el 7,4% presentaba un IAMCEST con inestabilidad hemodinámica. La mortalidad por cualquier causa fue del 6,8% (100/1.461) a los 30 días y del 9,3% (136/1.461) a 1 año. No hubo ninguna pérdida en el seguimiento. Los individuos con acceso femoral presentaban un porcentaje superior de inestabilidad hemodinámica y de TIMI 0 y 1 a su llegada al hospital, en comparación con los pacientes en los que se usó un acceso radial. La mortalidad bruta por cualquier causa fue también superior a 1 mes y a 1 año entre los sujetos en que se usó el acceso femoral (tabla 2). Si se analiza únicamente a los pacientes con inestabilidad hemodinámica, se observa una mortalidad bruta a 30 días del 65,6% para el acceso femoral frente al 42,6% con el acceso radial ( $\chi^2$ ,  $p = 0,017$ ). La misma comparación para la mortalidad a 1 año es del 68,9% con el acceso femoral y el 55,3% con el radial ( $\chi^2$ ,  $p = 0,149$ ). Hay una significativa interacción aditiva entre el acceso vascular y la inestabilidad hemodinámica (índice S = 3,06; IC95%, 1,35-6,69;  $p = 0,004$ ) para la

**Tabla 1**

Características de la muestra antes del inicio del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

Variables	Total (n = 1.461)
Sexo varón	1.127 (77,1)
Edad (años)	64 [54-75]
Índice de masa corporal	27,7 [25,5-30,4]
Diabetes mellitus	308 (21,1)
Hipertensión	722 (49,4)
Consumo de tabaco*	
Fumador actual	756 (51,7)
No disponible	4 (0,2)
Hipercolesterolemia	612 (41,9)
Enfermedad arterial periférica	47 (3,2)
Enfermedad renal crónica	79 (5,4)
IAM previo	112 (7,7)
Ictus previo	62 (4,3)
ICP previa	116 (7,9)
Bypass arterial coronario previo	7 (0,5)
Insuficiencia cardiaca congestiva	96 (6,6)

IAM: infarto agudo de miocardio; ICP: intervención coronaria percutánea.

Las cifras expresan n (%) o mediana [intervalo intercuartílico].

\* Fumadores en el momento del IAM.

mortalidad a 30 días pero no a 1 año (índice S = 1,91; IC95%, 0,84-4,33;  $p = 0,061$ ).

Al calcular la mortalidad por cualquier causa a 30 días en un modelo multivariable que no incluía el acceso vascular, se observa que la variable más importante es la inestabilidad hemodinámica (OR = 38,65; IC95%, 19,25-77,62), seguida de la edad (pacientes de más de 80 años, OR = 5,53; IC95%, 1,50-20,36) y la ICP previa (OR = 3,01; IC95%, 1,01-8,99). Los resultados correspondientes a cada una de las variables incluidas en este modelo se indican en la tabla 3. No hubo diferencias importantes en el efecto de la vía de acceso vascular al analizar los centros participantes por separado (Hosmer-Lemeshow,  $p = 0,41$ ;  $\chi^2 = 8,27$ ; índice C = 0,909; IC95%, 0,877-0,942;  $p < 0,001$ ). Cuando se introduce en el modelo la vía de acceso vascular, la variable más importante es la inestabilidad hemodinámica (OR = 22,59; IC95%, 10,96-46,60), seguida de la edad (pacientes de más de 80 años, OR = 6,27; IC95%, 1,59-24,76) y la vía de acceso, de tal manera que los pacientes con acceso femoral tienen una probabilidad de muerte a 30 días un 5,20 (IC95%, 2,80-9,66) superior en comparación con los pacientes con acceso radial. Hubo ligeras diferencias entre los modelos en cuanto a los riesgos que comportaban otras variables (tabla 3). La prueba de Hosmer-Lemeshow para el modelo de la mortalidad a 30 días que incluía el acceso vascular arrojó un valor de  $p = 0,28$  ( $\chi^2 = 9,74$ ) y de índice C = 0,928 (IC95%, 0,900-0,956;  $p < 0,001$ ). En la figura 1 se presenta la curva ROC para ambos modelos, en los que la única diferencia es la inclusión de la vía de acceso vascular. Puede observarse un rendimiento ligeramente mejor con el modelo que incluye la vía de acceso vascular. No hubo diferencias significativas en los índices C de ambos modelos.

En la tabla 4 se presentan las diferencias entre los modelos de riesgo a 1 año según se incluya el tipo de acceso vascular o no. En el modelo que no incluía el acceso vascular, la variable más importante es la inestabilidad hemodinámica (OR = 25,37; IC95%, 13,68-47,03), seguida de la edad (pacientes de más de 80 años, OR = 6,70; IC95%, 2,34-19,20) y la ICP previa (OR = 3,59; IC95%, 1,44-8,95). La prueba de Hosmer-Lemeshow para esta regresión dio  $p = 0,53$  ( $\chi^2 = 7,10$ ) con índice C = 0,877 (IC95%, 0,842-0,913;  $p < 0,001$ ). Cuando el modelo de regresión incluye el tipo de acceso vascular, la variable con mayor valor predictivo es la inestabilidad hemodinámica (OR = 15,86;

**Tabla 2**  
Inicio del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST y características de la intervención coronaria percutánea, según el lugar de acceso vascular

Variable	Total (n = 1.461)	Acceso radial (n = 1.262)	Acceso femoral (n = 199)	p*
<i>Vasos afectados</i>				
1	799 (54,7)	694 (55,0)	105 (52,8)	0,07
2	409 (28,0)	360 (28,5)	49 (24,6)	
3	253 (17,3)	208 (16,5)	45 (22,6)	
<i>Enfermedad de la coronaria izquierda</i>				
Sí	869 (59,6)	751 (59,6)	118 (59,6)	0,99
No	589 (40,4)	509 (40,4)	80 (40,4)	
<i>Inestabilidad hemodinámica</i>				
Sí	108 (7,4)	47 (3,7)	61 (30,7)	< 0,01
No	1.353 (92,6)	1.215 (96,3)	138 (69,3)	
<i>Contacto con el sistema sanitario</i>				
Servicio de urgencias en un hospital con disponibilidad de ICP	765 (52,4)	661 (52,4)	104 (52,3)	0,94
Sistema de urgencias extrahospitalario	436 (29,8)	375 (9,7)	64 (30,7)	
Servicio de urgencias en un hospital sin disponibilidad de ICP	260 (17,8)	226 (7,9)	34 (17,1)	
<i>TIMI antes de ICP</i>				
0	1.026 (70,2)	872 (69,1)	154 (77,4)	0,02
1	96 (6,6)	92 (7,3)	4 (2,0)	
2	114 (7,8)	101 (8,0)	13 (6,5)	
3	225 (15,4)	197 (15,6)	28 (14,1)	
<i>Tiempo de isquemia (min)</i>				
Mediana	231	235	215	0,22
Percentil 10	115	118	100	
Percentil 25	155	158	150	
Percentil 75	358	360	350	
Percentil 90	520	518	526	
<i>Localización del infarto</i>				
Descendente anterior izquierda	649 (44,5)	566 (44,9)	83 (42,1)	0,34
Circunfleja	205 (14,0)	179 (14,2)	26 (13,2)	
Coronaria derecha	585 (40,0)	506 (40,1)	79 (40,1)	
Principal izquierda	8 (0,5)	5 (0,4)	2 (1,0)	
Otras	14 (1,0)	6 (0,5)	7 (3,5)	
<i>Mortalidad a 30 días</i>	100 (6,8)	45 (3,6)	55 (27,6)	< 0,01
<i>Mortalidad a 1 año</i>	136 (9,3)	70 (5,6)	66 (33,2)	< 0,01

ICP: intervención coronaria percutánea; TIMI: Thrombolysis in Myocardial Infarction.

Salvo otra indicación, los datos expresan n (%).

\* Comparación de los lugares de acceso vascular. Prueba de  $\chi^2$  de Pearson para las variables categóricas y prueba de U de Mann-Whitney para las variables continuas para comparar el tiempo de isquemia con las vías de acceso femoral y radial.

IC95%, 8,36-30,09), seguida de la edad (pacientes de más de 80 años, OR = 6,89; IC95%, 2,32-20,51) y el acceso vascular, de modo que la vía femoral comporta OR = 4,23 (IC95%, 2,51-7,14) en comparación con el acceso radial. La prueba de Hosmer-Lemeshow arrojó un valor de  $p = 0,076$  ( $\chi^2 = 14,22$ ) y de índice C = 0,897 (IC95%, 0,865-0,928;  $p < 0,001$ ). En la figura 2 se muestran las curvas ROC para ambos modelos con o sin el acceso vascular. No hubo diferencias significativas en los índices C. Al analizar cada centro participante por separado, la mortalidad a 1 año fue ligeramente mayor en uno de los hospitales participantes, probablemente por la mayor proporción de pacientes con inestabilidad hemodinámica (el 10,2 frente al 6,1%).

## DISCUSIÓN

Este estudio pone de manifiesto la importancia de la vía de acceso vascular en cuanto a la mortalidad por cualquier causa a 30 días y a 1 año después de una ICP por un IAMCEST. Para ambos resultados, el acceso vascular es el tercer factor de riesgo independiente en la predicción de la mortalidad, precedido por la inestabilidad hemodinámica y la edad, de manera que los

pacientes en los que se emplea un acceso femoral tienen un riesgo de mortalidad 4 o 5 veces superior al de los pacientes en los que se usa un acceso radial.

Estos resultados pueden tener especial importancia al predecir la mortalidad con las escalas de riesgo existentes. Hasta la fecha, ninguna escala de predicción de la mortalidad ha incluido el tipo de acceso vascular como variable predictiva, lo que podría subestimar el riesgo de muerte de los pacientes a los que se practica una ICP a través de un acceso femoral y sobrestimar el riesgo de los tratados por vía radial. Aunque el aumento del índice C es pequeño (un 2%) cuando se incluye el tipo de acceso vascular en el modelo, el valor de discriminación es extremadamente bueno para la mortalidad a 30 días (índice C = 0,93). El calibrado del modelo es malo, aunque mucho mejor que el observado en la escala EuroHeart-PCI<sup>11</sup>.

En otros contextos de asistencia sanitaria, como el de Escocia<sup>12</sup>, la elección de la vía de acceso vascular depende de las preferencias o la capacitación del operador, y el uso del acceso radial ha aumentado del 0% en el año 2000 al 80,5% en 2009. En EuroHeart-PCI, que incluyó a pacientes inscritos entre los años 2005 y 2008, solamente se trató por vía radial a un 15% de los pacientes<sup>11</sup>. Este porcentaje no se indica para el subgrupo que incluía solo a

**Tabla 3**

Riesgo de muerte a 30 días después de un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento con o sin acceso radial

	Sin lugar de acceso en el modelo, OR (IC95%)	Con lugar de acceso en el modelo, OR (IC95%)
<b>Edad (años)</b>		
< 50	1	1
51-60	1,25 (0,34-4,66)	1,37 (0,33-5,60)
61-70	1,66 (0,47-5,88)	1,84 (0,48-7,12)
71-80	3,85 (1,16-12,80)	4,11 (1,14-14,89)
> 80	5,53 (1,50-20,36)	6,27 (1,59-24,76)
<b>Sexo</b>		
Varones	1	1
Mujeres	2,72 (1,32-5,60)	3,04 (1,45-6,36)
<b>Índice de masa corporal</b>		
≥ 25	1	1
< 25	1,07 (0,54-2,13)	0,99 (0,49-2,00)
<b>Hipertensión</b>		
No	1	1
Sí	0,86 (0,44-1,68)	0,83 (0,42-1,64)
<b>Diabetes mellitus</b>		
No	1	1
Sí	2,19 (1,19-4,05)	2,32 (1,23-4,38)
<b>Consumo de tabaco*</b>		
No	1	1
Sí	1,34 (0,70-2,57)	1,49 (0,76-2,95)
<b>Dislipemia</b>		
No	1	1
Sí	0,40 (0,21-0,75)	0,36 (0,19-0,70)
<b>Enfermedad arterial periférica</b>		
No	1	1
Sí	0,41 (0,1-1,71)	0,38 (0,09-1,69)
<b>Enfermedad renal crónica</b>		
No	1	1
Sí	2,04 (0,83-5,05)	2,93 (1,19-7,22)
<b>ICP previa</b>		
No	1	1
Sí	3,01 (1,01-8,99)	1,95 (0,63-6,04)
<b>IAM previo</b>		
No	1	1
Sí	0,65 (0,18-2,37)	0,86 (0,24-3,14)
<b>Arterias afectadas</b>		
1	1	1
2	2,87 (1,51-4,56)	3,01 (1,55-5,83)
3	2,61 (1,27-5,36)	2,54 (1,22-5,27)
<b>Insuficiencia cardiaca congestiva</b>		
No	1	1
Sí	1,51 (0,67-3,43)	1,33 (0,58-3,04)
<b>Ictus previo</b>		
No	1	1
Sí	2,91 (1,13-7,49)	2,90 (1,12-7,46)
<b>Lesión en arteria coronaria izquierda</b>		
No	1	1
Sí	1,42 (0,80-2,54)	1,51 (0,84-2,73)
<b>Inestabilidad hemodinámica</b>		
No	1	1
Sí	38,65 (19,25-77,62)	22,59 (10,96-46,60)

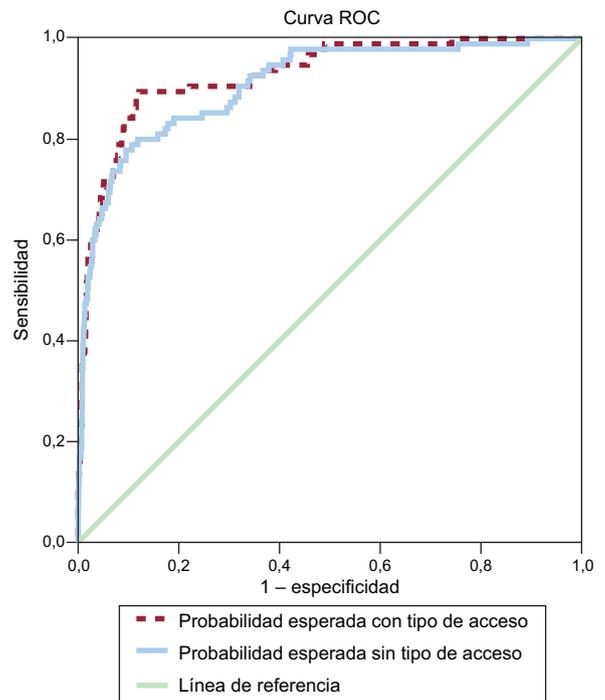
**Tabla 3** (Continuación)

	Sin lugar de acceso en el modelo, OR (IC95%)	Con lugar de acceso en el modelo, OR (IC95%)
<b>Flujo TIMI</b>		
2-3	1	1
0-1	1,89 (0,87-4,00)	1,79 (0,82-3,91)
<b>Contacto con el sistema sanitario</b>		
Hospital con ICP	1	1
Sistema de urgencias extrahospitalario	0,79 (0,42-1,48)	0,69 (0,36-1,34)
Hospital sin ICP	0,54 (0,23-1,27)	0,45 (0,19-1,07)
<b>Tiempo de isquemia</b>		
< 3 h	1	1
3-6 h	1,06 (0,54-2,09)	1,11 (0,55-2,24)
6-12 h	1,08 (0,50-2,31)	1,18 (0,54-2,60)
> 12 h	0,79 (0,19-3,32)	0,72 (0,15-3,34)
<b>Tipo de acceso</b>		
Radial	—	1
Femoral	—	5,20 (2,80-9,66)

IAM: infarto agudo de miocardio; IC95%: intervalo de confianza del 95%; ICP: intervención coronaria percutánea; OR: odds ratio; TIMI: Thrombolysis in Myocardial Infarction.

\* Definidos como fumadores o no fumadores en el momento del infarto agudo de miocardio con elevación del ST.

pacientes con IAMCEST. Las variables incluidas en el modelo multivariable de la escala EuroHeart-PCI y en el presente modelo son muy similares, y en el caso de la EuroHeart-PCI las tres variables que comportan mayor riesgo son la inestabilidad hemodinámica, la edad y la coronaria principal izquierda afectada. Los riesgos observados para las variables en el EuroHeart-PCI son



**Figura 1.** Curvas receiver operating characteristic para la mortalidad por todas las causas a 30 días con dos modelos predictivos, con o sin el lugar de acceso vascular. ROC: receiver operating characteristic.

**Tabla 4**

Riesgo de muerte 1 año después de un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, con o sin acceso radial

	Sin lugar de acceso en el modelo, OR (IC95%)	Con lugar de acceso en el modelo, OR (IC95%)
<b>Edad (años)</b>		
< 50	1	1
51-60	1,23 (0,42-3,60)	1,27 (0,41-3,94)
61-70	1,82 (0,65-5,08)	1,95 (0,66-5,70)
71-80	3,85 (1,45-10,19)	4,03 (1,45-11,20)
> 80	6,70 (2,34-19,20)	6,89 (2,32-20,51)
<b>Sexo</b>		
Varones	1	1
Mujeres	1,73 (0,97-3,08)	1,99 (1,10-3,59)
<b>Índice de masa corporal</b>		
≥ 25	1	1
< 25	1,60 (0,92-2,76)	1,51 (0,86-2,65)
<b>Hipertensión</b>		
No	1	1
Sí	0,92 (0,52-1,62)	0,87 (0,49-1,55)
<b>Diabetes mellitus</b>		
No	1	1
Sí	1,53 (0,90-2,58)	1,64 (0,95-2,81)
<b>Consumo de tabaco*</b>		
No	1	1
Sí	1,55 (0,89-2,72)	1,67 (0,94-2,96)
<b>Dislipemia</b>		
No	1	1
Sí	0,48 (0,28-0,80)	0,45 (0,26-0,76)
<b>Enfermedad arterial periférica</b>		
No	1	1
Sí	0,31 (0,1-1,13)	0,29 (0,08-1,13)
<b>Enfermedad renal crónica</b>		
No	1	1
Sí	1,73 (0,77-3,90)	2,10 (0,94-4,67)
<b>ICP previa</b>		
No	1	1
Sí	3,59 (1,44-8,95)	2,69 (1,05-6,84)
<b>IAM previo</b>		
No	1	1
Sí	0,68 (0,24-1,97)	0,78 (0,27-2,23)
<b>Arterias afectadas</b>		
1	1	1
2	1,87 (1,11-3,16)	1,90 (1,11-3,25)
3	1,80 (0,98-3,30)	1,71 (0,92-3,16)
<b>Insuficiencia cardiaca congestiva</b>		
No	1	1
Sí	2,04 (0,97-4,29)	1,79 (0,85-3,79)
<b>Ictus previo</b>		
No	1	1
Sí	2,17 (0,94-5,01)	2,05 (0,88-4,79)
<b>Lesión en principal izquierda</b>		
No	1	1
Sí	1,04 (0,65-1,67)	1,07 (0,66-2,95)
<b>Inestabilidad hemodinámica</b>		
No	1	1
Sí	25,37 (13,68-47,03)	15,86 (8,36-30,09)

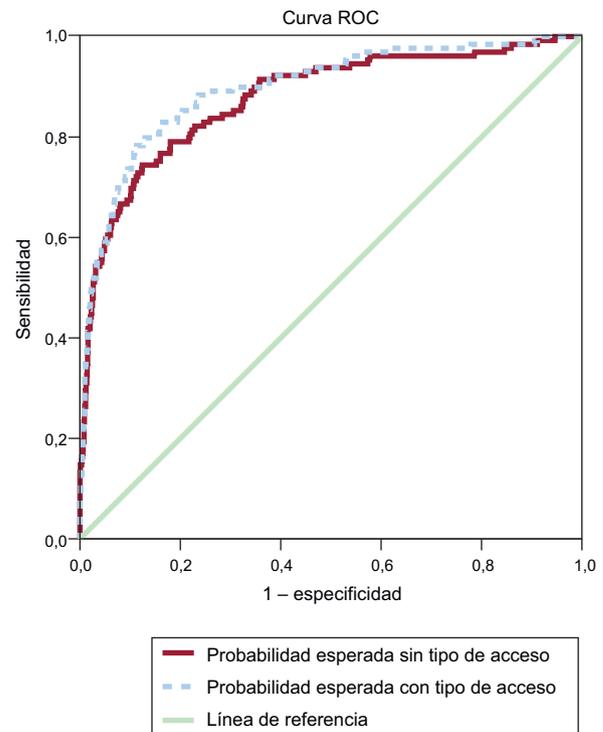
**Tabla 4** (Continuación)

	Sin lugar de acceso en el modelo, OR (IC95%)	Con lugar de acceso en el modelo, OR (IC95%)
<b>Flujo TIMI</b>		
2-3	1	1
0-1	1,65 (0,89-3,05)	1,58 (0,85-3,91)
<b>Contacto con el sistema sanitario</b>		
Hospital con ICP	1	1
Sistema de urgencias extrahospitalario	0,79 (0,45-1,36)	0,72 (0,41-1,27)
Hospital sin ICP	0,74 (0,38-1,42)	0,64 (0,33-1,25)
<b>Tiempo de isquemia</b>		
< 3 h	1	1
3-6 h	1,30 (0,72-2,35)	1,33 (0,72-2,44)
6-12 h	1,76 (0,92-3,35)	1,91 (0,98-3,70)
> 12 h	0,93 (0,26-3,27)	0,90 (0,25-3,32)
<b>Tipo de acceso</b>		
Radial	—	1
Femoral	—	4,23 (2,51-7,14)

IAM: infarto agudo de miocardio; IC95%: intervalo de confianza del 95%; ICP: intervención coronaria percutánea; OR: odds ratio; TIMI: Thrombolysis in Myocardial Infarction.

muy similares a los nuestros. La mortalidad a 30 días proporciona un seguimiento homogéneo en los hospitales y refleja todas las complicaciones posibles que se hayan producido, no solo las aparecidas inmediatamente después del IAMCEST. El efecto de la vía de acceso vascular es inferior en la mortalidad a 1 año que en la mortalidad a 30 días (4,23 frente a 5,20), tal como era de esperar.

La literatura médica señala unos resultados mucho mejores con el acceso radial que con el femoral. Se ha demostrado que el acceso



**Figura 2.** Curvas receiver operating characteristic para la mortalidad por todas las causas a 1 año con dos modelos predictivos, con o sin el lugar de acceso vascular. ROC: receiver operating characteristic.

radial presenta menor riesgo de mortalidad por cualquier causa (aproximadamente la mitad), de infarto de miocardio mortal o no mortal y de ictus mortal o no mortal 30 días y 1 año después del IAMCEST<sup>12</sup>. Se obtuvieron resultados similares en un metanálisis de ensayos clínicos aleatorizados realizado por Mamas et al., que incluía en este caso los eventos adversos cardíacos mayores<sup>13</sup>. El recientemente publicado estudio RIFLE-STEACS ha observado que la mortalidad cardíaca a 30 días es casi la mitad entre los pacientes con acceso radial y que esos pacientes tienen también una estancia en el hospital más corta<sup>17</sup>. Es necesario resaltar que todos los ensayos clínicos incluidos en este metanálisis, excepto el estudio RIFLE, excluyeron a los pacientes con *shock* cardiogénico y que algunos estudios excluyeron a los pacientes de más de 75 años. La mortalidad observada es, pues, muy baja en los grupos en que se utilizó el acceso radial o el femoral.

Habría sido interesante estudiar las causas específicas de la mortalidad, pero no se dispuso de esos datos. En nuestra opinión, la mortalidad por cualquier causa refleja bastante bien los posibles efectos adversos del acceso femoral que a veces pueden conducir a la muerte. De hecho, la hemorragia mayor y la transfusión después de una ICP se asocian a un aumento de la estancia en el hospital y de la mortalidad a 1 año, tal como se observó en el estudio MORTAL<sup>19</sup>. La hemorragia en el lugar de acceso vascular puede llevar a inestabilidad hemodinámica y necesidad de transfusiones de sangre, con diversos efectos nocivos. El acceso radial se ha asociado claramente a menos riesgo de hemorragia mayor en muchos estudios, con un riesgo de alrededor de la mitad o de un tercio en comparación con el acceso femoral<sup>14,15,17,20</sup>.

Dado que realizamos un análisis multivariable, nuestros resultados no debieran verse afectados por otras características de los participantes, como la inestabilidad hemodinámica. Se observó una significativa interacción aditiva entre la inestabilidad hemodinámica y el lugar de acceso vascular. Esto significa que el efecto de la vía de acceso vascular difiere según haya o no inestabilidad hemodinámica. En el caso de la mortalidad a 30 días, la interacción entre la vía de acceso vascular y la inestabilidad hemodinámica es estadísticamente significativa. En el grupo de pacientes sin inestabilidad hemodinámica, el acceso femoral se asocia a un riesgo de mortalidad 6 veces mayor que con el acceso radial, mientras que en el grupo con inestabilidad hemodinámica el riesgo es 3,5 veces mayor con el acceso femoral. A 1 año, se observa un efecto de interacción similar, que no alcanza la significación estadística (datos no presentados). Esta interacción no fue significativa para la mortalidad a 1 año en ninguno de los dos grupos. Estos resultados podrían situar el acceso radial como primera opción incluso para pacientes con inestabilidad hemodinámica, excluidos aquellos en los que no se puede utilizar este acceso por razones anatómicas, hipotensión o criterio del operador.

La importante limitación de que las escalas de mortalidad disponibles no consideran el acceso vascular pone de manifiesto la necesidad de incluir esa variable al intentar predecir la mortalidad por cualquier causa después de una ICP por IAMCEST. Con la pequeña muestra del presente estudio, no se puede construir una escala potente, ya que en esta muestra no se puede crear cohortes de prueba y de validación. Aunque estas escalas son muy similares para predecir la mortalidad<sup>21</sup>, debería evaluarse su comportamiento al incluir el lugar de acceso vascular.

Es preciso considerar el posible efecto del contexto en que se ha llevado a cabo este estudio: a) todos los pacientes con IAMCEST de Galicia se trasladan directamente tras el inicio de los síntomas a un hospital con capacidad de realizar ICP, obviando el paso por cualquier hospital más próximo que no disponga de ICP; b) a su llegada, los pacientes pasan de inmediato a la sala de cateterismo, sin detenerse en el servicio de urgencias si han accedido al sistema de urgencias extrahospitalario, y c) la disponibilidad del acceso radial como primera opción para la ICP podría tener una importante

repercusión positiva en los resultados de mortalidad total después de un IAMCEST. Esto se refleja en la tasa del 6,8% para la mortalidad a 30 días, que incluye a pacientes inestables y también a pacientes ancianos. El porcentaje de ancianos (el 25% de más de 75 años y el 10% de más de 80 años) es elevado en nuestro estudio, en comparación con otros (el 12,7% de más de 75 años en el estudio de Johnman et al<sup>12</sup>). La mortalidad intrahospitalaria de los pacientes con IAMCEST en el EuroHeart-PCI fue del 5,4% y la mortalidad por cualquier causa a 30 días en el estudio escocés, del 8,5%<sup>12</sup>. Esta mortalidad relativamente baja podría reflejar también el hecho de que los operadores participantes tienen experiencia en el uso del acceso radial, puesto que ha sido de primera elección para el IAMCEST desde 2005 en nuestra comunidad autónoma, y este estudio incluye a pacientes reclutados entre 2008 y 2010. El estudio RIVAL puso de manifiesto que los laboratorios de cateterismo de alto volumen que utilizaban el acceso radial redujeron los eventos adversos cardíacos mayores en todos los pacientes con síndromes coronarios agudos, y no solo en los que presentaban IAMCEST<sup>15</sup>. Las dos unidades participantes atienden a una población de más de 1,5 millones de habitantes. Otros programas establecidos en otras regiones han mostrado también su efectividad en la reducción del tiempo de atención y en el hecho de que los pacientes presentan mejores perfiles clínicos a su llegada al hospital<sup>22</sup>.

## Fortalezas y limitaciones

El presente estudio tiene ciertas ventajas. La principal tal vez sea que se llevó a cabo en un contexto en el que el acceso radial para el IAMCEST ha sido de primera elección desde mediados del año 2005. En los pacientes con inestabilidad hemodinámica, suele utilizarse el acceso femoral, aunque se prefiere el radial cuando es posible. Otra ventaja es que no se ha excluido a ningún paciente a causa de su estado clínico, como ha ocurrido con el *shock* cardiogénico en muchos de los ensayos clínicos que son la base de algunas de las escalas de mortalidad, lo cual socava su validez externa<sup>7,8</sup>.

Esta investigación tiene también algunas limitaciones. Posiblemente la más importante sea que no se dispone de información sobre los efectos adversos directamente relacionados con el acceso vascular. No obstante, la mortalidad por cualquier causa a 30 días y a 1 año son variables consistentes que integran todos los acontecimientos adversos después de la ICP e integran muy bien los acontecimientos adversos específicos relacionados con el lugar de acceso. Otra limitación es el tamaño muestral, que es demasiado pequeño para desarrollar una escala de mortalidad con la inclusión del efecto de la vía de acceso vascular. Por último, son pocos los pacientes (n = 108) en que se utilizó el acceso femoral, aunque el porcentaje de pacientes observado es el previsible en un contexto clínico en que el acceso radial es la opción preferida para el IAMCEST.

## CONCLUSIONES

El efecto de la vía de acceso vascular en la mortalidad después de una ICP por IAMCEST es una variable importante para predecir el riesgo de muerte después de esta intervención. Debe considerarse el uso del acceso radial en todos los hospitales que dispongan de sala de hemodinámica y los operadores deben formarse para realizar esta intervención. Las escalas de mortalidad deberían evaluar la vía de acceso vascular como variable predictiva en los pacientes con IAMCEST.

## AGRADECIMIENTOS

Damos las gracias a María Piñeiro, estadística, por su asesoramiento en la evaluación de la interacción.

## FINANCIACIÓN

Esta investigación se financió en parte por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, en el marco del Plan de Calidad del Servicio Nacional de Salud.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Yeh RW, Sidney S, Chandra M, Sorel M, Selby JV, Go AS. Population trends in the incidence and outcomes of acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2010; 362:2155-65.
2. Flores-Mateo G, Grau M, O'Flaherty M, Ramos R, Elosua R, Violan-Fors C, et al. Análisis de la disminución de la mortalidad por enfermedad coronaria en una población mediterránea: España 1988-2005. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:988-96.
3. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Lundqvist CB, Borger MA. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2012;33:2569-619.
4. Iñiguez Romo A, Vázquez González N, Trillo Nouche R, Baz JA, Vázquez JM, Castro Beiras A, et al. Modelo de intervención coronaria percutánea primaria en la Comunidad de Galicia. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2011;11(C):44-50.
5. Barge-Caballero E, Vázquez-Rodríguez JM, Estévez-Loureiro R, Calviño-Santos R, Salgado-Fernández J, Aldama López G, et al. Angioplastia primaria en el Área Norte de Galicia: cambios asistenciales y resultados tras la implantación del programa PROGALIAM. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65:341-9.
6. Morrow DA, Antman EM, Charlesworth A, Cairns R, Murphy SA, De Lemos JA, et al. TIMI risk score for ST-elevation myocardial infarction: a convenient, bedside, clinical score for risk assessment at presentation: an intravenous nPA for treatment of infracting myocardium early II trial substudy. *Circulation*. 2000;102:2031-7.
7. Addala S, Grines CL, Dixon SR, Stone GW, Boura JA, Ochoa AB, et al. Predicting mortality in patients with ST-elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention (PAMI risk score). *Am J Cardiol*. 2004;93:629-32.
8. Halkin A, Singh M, Nikolsky E, Grines CL, Tchong JE, García E, et al. Prediction of mortality after primary percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction: the CADILLAC risk score. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:1397-405.
9. Granger CB, Goldberg RJ, Dabbous O, Pieper KS, Eagle KA, Cannon CP, et al; Global Registry of Acute Coronary Events Investigators. Predictors of hospital mortality on the global registry of acute coronary events. *Arch Intern Med*. 2003;163:2345-53.
10. Peterson ED, Dai D, DeLong ER, Brennan JM, Singh M, Rao SV, et al; NCDR Registry Participants. Contemporary mortality risk prediction for percutaneous coronary intervention: results from 588,398 procedures in the National Cardiovascular Data Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55:1923-32.
11. De Mulder M, Gitt A, Van Domburg R, Hochadel M, Seabra-Gomes R, Serruys PW, et al. EuroHeart score for the evaluation of in-hospital mortality in patients undergoing percutaneous coronary in coronary intervention. *Eur Heart J*. 2011;22:1398-408.
12. Johnman C, Pell JP, Mackay DF, Behan M, Slack R, Oldroyd KG, et al. Clinical outcomes following radial versus femoral artery access in primary or rescue percutaneous coronary intervention in Scotland: retrospective cohort study of 4534 patients. *Heart*. 2012;98:552-7.
13. Mamas MA, Ratib K, Routledge H, Fath-Ordoubadi F, Neyses L, Louvard Y, et al. Influence of access site selection on PCI-related adverse events in patients with STEMI: meta-analysis of randomised controlled trials. *Heart*. 2012;98:303-11.
14. Jolly SS, Amlani S, Hamon M, Yusuf S, Mehta SR. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J*. 2009;57:132-40.
15. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, Niemelä K, Xavier D, Widimsky P; RIVAL trial group. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*. 2011;377:1409-20.
16. Vorobcsuk A, Kónyi A, Aradi D, Horváth IG, Ungi I, Louvard Y, et al. Transradial versus transfemoral percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction: systematic overview and meta-analysis. *Am Heart J*. 2009;158: 814-21.
17. Romagnoli E, Biondi-Zoccai G, Sciahbasi A, Politi L, Rigattieri S, Pendenza G, et al. Radial versus femoral randomized investigation in ST-segment elevation acute coronary syndrome: the RIFLE-STEACS (Radial Versus Femoral Randomized Investigation in ST-Elevation Acute Coronary Syndrome) study. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60:2481-9.
18. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD; the Writing Group on behalf of the Joint ESC/ACCF/AHA/WHF Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Third universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2012;33:2551-67.
19. Chase AJ, Fretz EB, Warburton WP, Klinke WP, Carere RG, Pi D, et al. Association of the arterial access site at angioplasty with transfusion and mortality: the M.O.R.T.A.L. study (Mortality benefit Of Reduced Transfusion after percutaneous coronary intervention via the Arm or Leg). *Heart*. 2008;94:1019-25.
20. Rao SV, Ou FS, Wang TY, Roe MT, Brindis R, Rumsfeld JS, et al. Trends in the prevalence and outcomes of radial and femoral approaches to percutaneous coronary intervention: a report from the National Cardiovascular Data Registry. *JACC Cardiovasc Interv*. 2008;1:379-86.
21. Méndez-Eirín E, Flores-Ríos X, García-López F, Pérez-Pérez AJ, Estévez-Loureiro R, Piñón-Esteban P, et al. Comparación del valor predictivo pronóstico de los scores TIMI, PAMI, CADILLAC y GRACE en el SCACEST sometido a ICP primario o de rescate. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65:227-33.
22. Gómez-Hospital JA, Dallaglio PD, Sánchez-Salado JC, Ariza A, Homs S, Lorente V, et al. Impacto en tiempos de actuación y perfil de los pacientes tratados con angioplastia primaria en el área metropolitana sur de Barcelona al implantar el programa Código Infarto. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65:911-8.