

## Artículo original

# Acceso radial frente a femoral en angioplastia por infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST con *stent* farmacoactivo de segunda generación



Vicens Martí<sup>a</sup>, Salvatore Brugaletta<sup>b</sup>, Joan García-Picart<sup>a</sup>, Guillermo Delgado<sup>a</sup>, Angel Cequier<sup>c</sup>, Andrés Iñiguez<sup>d</sup>, Rosana Hernandez-Antolin<sup>e</sup>, Patrick Serruys<sup>f</sup>, Antonio Serra<sup>a</sup> y Manel Sabaté<sup>b,\*</sup>, en representación de los investigadores del estudio Examination

<sup>a</sup>Servicio de Cardiología, Hospital de Sant Pau, Barcelona, España

<sup>b</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Clínic, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

<sup>c</sup>Servicio de Cardiología, Hospital de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

<sup>d</sup>Servicio de Cardiología, Hospital do Meixoeiro, Vigo, Pontevedra, España

<sup>e</sup>Servicio de Cardiología, Hospital San Carlos, Madrid, España

<sup>f</sup>Servicio de Cardiología, Thoraxcenter, Erasmus MC, Rotterdam, Países Bajos

## Historia del artículo:

Recibido el 18 de noviembre de 2013

Aceptado el 20 de febrero de 2014

On-line el 24 de julio de 2014

## Palabras clave:

Angioplastia coronaria

Infarto de miocardio

Hemorragia

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** El tratamiento invasivo y farmacológico del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST comporta una reducción de los eventos isquémicos, no así de las complicaciones hemorrágicas. El objetivo del estudio es evaluar en estos pacientes los resultados clínicos y las complicaciones hemorrágicas comparando el acceso femoral frente al radial.

**Métodos:** Se evaluó a la población del estudio Examination, que es un ensayo clínico multicéntrico aleatorizado que incluyó a 1.498 pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST remitidos para angioplastia de emergencia. Sobre esta población, efectuamos un subanálisis en el que se analizaron dos grupos según el tipo de acceso (femoral frente a radial). Se estableció como objetivo primario la variable compuesta por: muerte por cualquier causa, infarto de miocardio, revascularización y hemorragia.

**Resultados:** El acceso fue por vía femoral en 825 pacientes (55%) y por vía radial en 673 (45%). Se observó más hemorragias (mayores y menores) con acceso femoral que con acceso radial (el 5,9 frente al 2,8%;  $p < 0,004$ ), guiado por mayor incidencia de hemorragias menores en acceso femoral frente a radial (el 4,6 frente al 1,9%;  $p = 0,005$ ). El análisis de supervivencia mostró una reducción de la variable compuesta primaria en los pacientes con acceso radial (*hazard ratio* = 0,73; intervalo de confianza del 95%, 0,56-0,96;  $p = 0,022$ ), teniendo en cuenta los factores confusores.

**Conclusiones:** En pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, el acceso radial es una técnica eficaz para mejorar el pronóstico reduciendo las complicaciones hemorrágicas.

© 2014 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Radial Versus Femoral Access for Angioplasty of ST-segment Elevation Acute Myocardial Infarction With Second-generation Drug-eluting Stents

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** Invasive and pharmacological treatment of ST-segment elevation acute myocardial infarction reduces the rate of ischemic events but not bleeding complications. The objective of this study was to compare clinical results and bleeding complications between femoral and radial access routes in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction.

**Methods:** An evaluation was performed of the population of the Examination study, a randomized, multicenter, clinical trial that included 1498 patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction who underwent emergency angioplasty. Subanalysis of this population was conducted to compare patients by type of access (femoral vs radial). The primary end point was a composite of: all-cause death, myocardial infarction, revascularization, and bleeding.

**Results:** Femoral and radial access routes were used in 825 (55%) and 673 (45%) patients, respectively. More bleeding complications (major and minor) were seen with femoral access than radial access (5.9% vs 2.8%;  $P < .004$ ), largely due to a greater incidence of minor bleeding with femoral access (4.6% vs 1.9%;  $P = .005$ ). After adjustment for confounders, survival analysis showed a reduction in the primary

## Keywords:

Coronary angioplasty

Myocardial infarction

Bleeding

\* Autor para correspondencia: Departamento de Cardiología, Instituto del Tórax, Hospital Clínic, IDIBAPS, Villarroel 170, 08036 Barcelona, España.  
Correo electrónico: [masabate@clinic.ub.es](mailto:masabate@clinic.ub.es) (M. Sabaté).

composite end point in patients with radial access (hazard ratio = 0.73; 95% confidence interval, 0.56-0.96;  $P = .022$ ).

**Conclusions:** In patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction, the radial approach is an effective technique that improves prognosis and reduces bleeding complications.

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

© 2014 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Abreviaturas

IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

## INTRODUCCIÓN

En registros recientes, la arteria femoral es la vía de acceso escogida en un 44,5-93,1% de los procedimientos invasivos<sup>1,2</sup>. La frecuente elección de este acceso se atribuye a que el abordaje de la vía radial requiere una adecuada selección de los pacientes, una larga curva de aprendizaje y amplia experiencia del operador, especialmente en el contexto de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST)<sup>3,4</sup>. La complicación más habitual en pacientes con síndrome coronario agudo tratados mediante angioplastia es la hemorragia, y con frecuencia está relacionado con el acceso vascular. Ello se asocia a mayor mortalidad hospitalaria y peor pronóstico<sup>5-7</sup>. El presente estudio evalúa los resultados clínicos y las complicaciones hemorrágicas del acceso femoral comparado con el acceso radial en pacientes consecutivos sometidos a angioplastia coronaria por IAMCEST incluidos en el estudio Examination<sup>8</sup>.

## MÉTODOS

### Población de estudio

El estudio Examination es un ensayo clínico prospectivo, aleatorizado 1:1, controlado, multicéntrico y multinacional en 12 centros, sobre pacientes consecutivos con IAMCEST remitidos para angioplastia coronaria de emergencia. La inclusión de los pacientes tuvo lugar entre el 31 de diciembre de 2008 y el 15 de mayo de 2010. Los criterios electrocardiográficos de IAMCEST fueron los siguientes: elevación del segmento ST  $\geq 1$  mm en dos o más derivaciones estándar o  $\geq 2$  mm en dos o más derivaciones estándar precordiales contiguas o bloqueo de rama izquierda no conocido, dentro de las primeras 48 h tras el inicio de los síntomas. El estudio se diseñó para evaluar los resultados clínicos del implante del *stent* farmacológico de everolimus (Xience V, Abbott Vascular; Santa Clara, California, Estados Unidos) frente al *stent* expandible de cromo-cobalto sin fármaco modelo Multilink Vision (Abbott Vascular). La metodología y los resultados clínicos del primer año se han publicado recientemente<sup>8</sup>. El estudio fue aprobado por los respectivos comités éticos de investigación clínica de los hospitales participantes y los pacientes cumplimentaron el formulario de consentimiento informado. Sobre este estudio aleatorizado, se realizó un subanálisis de cohortes, no previsto, estableciendo dos grupos según el tipo de acceso: femoral frente a radial.

### Procedimiento

Todos los pacientes admitidos con IAMCEST para angioplastia de emergencia recibieron anticoagulación y antiagregantes

plaquetarios según el protocolo del hospital. Se administró dosis de carga de ácido acetilsalicílico (250-500 mg) y clopidogrel (300-600 mg) antes del procedimiento a los pacientes que no estaban en tratamiento antiagregante crónico. El tratamiento anticoagulante se realizó mediante heparina no fraccionada o de bajo peso molecular. La bivalirudina o los inhibidores del receptor de glucoproteína IIb/IIIa de las plaquetas se utilizaron a criterio del hemodinamista. La trombectomía manual, seguida de implante de *stent* directo, fue la estrategia de revascularización recomendada. El tipo de *stent* fue asignado aleatoriamente vía telefónica con el centro coordinador. Los pacientes fueron dados de alta con doble antiagregación plaquetaria: clopidogrel (75 mg/día) durante al menos 1 año y ácido acetilsalicílico (100 mg/día) indefinidamente. Los datos se analizaron en un CoreLab independiente (Cardialysis BV; Rotterdam, Países Bajos).

### Definiciones y seguimiento

Se estableció como objetivo primario de este estudio la variable compuesta por: muerte por cualquier causa, infarto de miocardio, revascularización del vaso diana y hemorragias mayores o menores<sup>9</sup>. Se configuraron dos grupos según el acceso vascular fuera femoral o radial.

Se definieron como eventos cardíacos mayores las variables muerte por cualquier causa, infarto de miocardio y revascularización del vaso diana de acuerdo con el *Academic Research Consortium*<sup>10</sup>. La trombosis del *stent* se definió como «cierta» cuando había confirmación angiográfica o necrópsica; «probable», en caso de muerte súbita inexplicada en los 30 días tras la intervención o infarto documentado en el territorio de la arteria tratada, y «posible» ante toda muerte súbita inexplicada ocurrida más de 30 días tras el procedimiento.

La complicación de hemorragia se definió como hemorragia mayor, la disminución de los valores de hemoglobina  $\geq 5$  g/dl, el descenso del hematocrito  $\geq 15\%$ , la hemorragia intracraneal y cualquier hemorragia asociada a alteraciones hemodinámicas que requiriera transfusión de sangre. Se definió como hemorragia menor la disminución de la hemoglobina de 3-5 g/dl o del hematocrito del 12-15%, sin especificar el origen<sup>11</sup>.

El seguimiento fue mediante visitas clínicas o por contacto telefónico a los 30 días, 6 meses y 1 año y continuará hasta los 5 años.

### Análisis estadístico

Se tabularon los variables clínicas y anatómicas basales, las relacionadas con el procedimiento y los eventos clínicos durante el seguimiento. Para detectar diferencias entre las variables continuas, se utilizó la prueba de la *t* de Student o la prueba de Wilcoxon y para las variables categóricas, la prueba de la  $\chi^2$  o la exacta de Fisher cuando se consideró adecuado. La probabilidad de estar libre de eventos de la variable compuesta dependiendo del tipo de acceso vascular se calculó utilizando el análisis de supervivencia de Kaplan-Meier y *log rank* test. Para identificar las variables independientes predictoras del objetivo primario de la

**Tabla 1**  
Características clínicas y anatómicas basales según la vía de acceso

	Femoral (n = 825)	Radial (n = 673)	p
Edad (años)	61,6 ± 12,3	60,7 ± 12,5	0,140
Mujeres	159 (19,2)	95 (14,1)	0,080
IMC	27,2 ± 3,8	27,5 ± 3,8	0,167
<i>Factores de riesgo</i>			
Tabaquismo	398 (48,2)	360 (53,4)	0,094
Hipertensión arterial	388 (47,0)	337 (50,0)	0,250
Diabetes mellitus	158 (19,1)	100 (14,8)	0,028
Hipercolesterolemia	356 (43,1)	299 (44,4)	0,635
<i>Historia clínica</i>			
Infarto de miocardio previo	43 (5,2)	37 (5,5)	0,811
Angioplastia previa	36 (4,3)	25 (3,7)	0,524
Bypass aortocoronario previo	8 (0,9)	8 (1,1)	0,111
Angina previa	220 (26,6)	214 (31,8)	0,028
<i>Vaso enfermo tratado</i>			
Tronco común	5 (0,6)	2 (0,3)	
DA	365 (44,2)	285 (43,3)	
Cx	106 (12,8)	101 (15,0)	
CD	348 (42,1)	283 (42,0)	
Vena safena	1 (0,1)	2 (0,3)	
EAC de 1 vaso	730 (88,4)	571 (84,8)	0,038
EAC multivaso	89 (10,8)	99 (14,3)	0,023
Frecuencia cardiaca (lpm)	76,5 ± 17,2	77,0 ± 17,0	0,636
Presión arterial sistólica (mmHg)	126,9 ± 23,4	124,9 ± 23,6	0,102
<i>Estado clínico al ingreso, clase Killip</i>			
I	731 (88,6)	606 (90,0)	
II	60 (7,2)	55 (8,2)	
III	15 (1,8)	8 (1,1)	
IV	16 (1,9)	2 (0,3)	
Fracción de eyección al alta (%)	50,5 ± 10,7	51,6 ± 10,1	0,096

CD: arteria coronaria derecha; Cx: arteria circunfleja; DA: arteria descendente anterior; EAC: enfermedad arterial coronaria; IMC: índice de masa corporal. Los valores expresan n (%) o media ± desviación estándar.

variable compuesta, se utilizó el modelo de riesgos proporcionales de Cox. Se llevó a cabo un análisis univariable para seleccionar las variables que introducir en el análisis de Cox como predictoras de la variable principal compuesta: solo se introdujeron las variables con  $p < 0,1$  (tabaquismo, diabetes mellitus, hipertensión, enfermedad de un vaso, angioplastia e infarto de miocardio previos, clase Killip al ingreso, fracción de eyección al alta y acceso radial), edad, sexo y alta experiencia en uso de acceso radial (centros con más del 90% de los casos realizados por vía radial) como posibles factores confusores. Las variables edad y fracción de eyección se introdujeron como variables continuas, la variable sexo codificada como mujer y la clase Killip como clase IV frente a otras clases. Las otras variables se introdujeron como variables dicotómicas, codificando 1 como presencia y 0 como ausencia. Se comprobó si el modelo de Cox resultante era significativo y se valoró como tal. Se analizaron también las interacciones entre hemorragia y otros eventos de la variable principal combinada mediante la repetición del análisis de supervivencia excluyendo la variable hemorragia y la interacción de primer grado entre el tipo de *stent* implantado y el tipo de acceso arterial. Los resultados se expresan en valores absolutos, porcentajes y el valor de la media ± 2 desviaciones estándar. Todas las comparaciones fueron bilaterales y se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$ . Para el análisis se utilizó el programa estadístico SPSS versión 21.

## RESULTADOS

### Características clínicas y anatómicas

Se realizó angioplastia por IAMCEST a 1.498 pacientes; el acceso fue por vía femoral en 825 (55%) y por vía radial en los 673 (45%) restantes. En la [tabla 1](#) se describen las características clínicas y anatómicas basales. No se observaron diferencias significativas entre los pacientes en los que se accedió por vía femoral frente a vía radial en relación con edad, sexo, superficie corporal, factores de riesgo coronario (tabaquismo, hipertensión arterial e hipercolesterolemia) y los antecedentes de revascularización previa. El acceso fue principalmente por vía femoral en los pacientes con diabetes mellitus ( $p = 0,028$ ) y con peor estado clínico al ingreso ( $p = 0,021$ ) y principalmente por vía radial en pacientes con angina previa ( $p = 0,028$ ) y con enfermedad coronaria multivaso ( $p = 0,023$ ). De los centros que participaron al estudio, cuatro utilizaron el acceso radial en > 90% de los pacientes incluidos. En los otros, el uso de acceso radial fue una media del 18%. Tuvieron seguimiento de 1 año 1.460 de los 1.498 pacientes aleatorizados (97%).

### Características del procedimiento

En la [tabla 2](#) se muestran las variables relacionadas con el procedimiento y el tratamiento antiagregante y anticoagulante. El

**Tabla 2**  
Características del procedimiento

	Acceso		p
	Femoral (n=825)	Radial (n=673)	
<i>Tipo de angioplastia</i>			0,273
Primaria	692 (83,8)	576 (85,5)	
Rescate	57 (6,9)	41 (6,1)	
Facilitada	24 (2,9)	10 (1,4)	
Tardía (> 48 h)	52 (6,3)	45 (6,6)	
<i>Flujo TIMI basal</i>			0,152
0	505 (61,2)	373 (55,4)	
1	56 (6,7)	59 (8,7)	
2	108 (13,0)	91 (13,5)	
3	154 (18,6)	143 (21,2)	
<i>Stent</i>			0,372
Convencional	420 (50,9)	327 (48,5)	
Farmacoactivo	405 (49,1)	356 (52,9)	
<i>Número de stents implantados</i>	1,4 ± 0,6	1,3 ± 0,6	0,643
<i>Tratamiento antiagregante</i>			
Ácido acetilsalicílico	716 (86,7)	603 (89,6)	0,003
Clopidogrel	688 (83,4)	578 (85,8)	0,110
Inhibidores de los receptores de la GPIIb/IIIa	389 (47,1)	396 (58,8)	< 0,001
<i>Tratamiento anticoagulante</i>			
Heparina sódica	628 (76,1)	561 (83,4)	< 0,001
Heparina de bajo peso molecular	76 (9,2)	57 (8,5)	0,649
Bivalirudina	54 (6,5)	51 (7,5)	0,436
<i>Tromboaspiración</i>	539 (65,3)	437 (64,9)	0,872
<i>Balón de contrapulsación</i>	9 (1,1)	2 (0,3)	0,605
<i>Flujo TIMI tras angioplastia</i>			< 0,001
0	25 (3,0)	1 (0,1)	
1	10 (1,2)	2 (0,3)	
2	45 (5,4)	14 (2,1)	
3	745 (90,3)	651 (96,7)	

GPIIb/IIIa: glucoproteína IIb/IIIa; TIMI: *Thrombolysis In Myocardial Infarction*. Los valores expresan n (%) o media ± desviación estándar.

número de angioplastias primarias, de rescate, facilitadas o tardías (> 48 h), el flujo TIMI (*Thrombolysis In Myocardial Infarction*) basal, el modelo y el número de *stents* implantados, la tromboaspiración o el implante de balón de contrapulsación fue similar con ambos accesos vasculares. El acceso fue principalmente radial en los pacientes pretratados con ácido acetilsalicílico ( $p = 0,003$ ), heparina sódica ( $p < 0,001$ ) y fármacos inhibidores de los receptores de glucoproteína IIb/IIIa plaquetarios ( $p < 0,001$ ). El flujo TIMI tras la

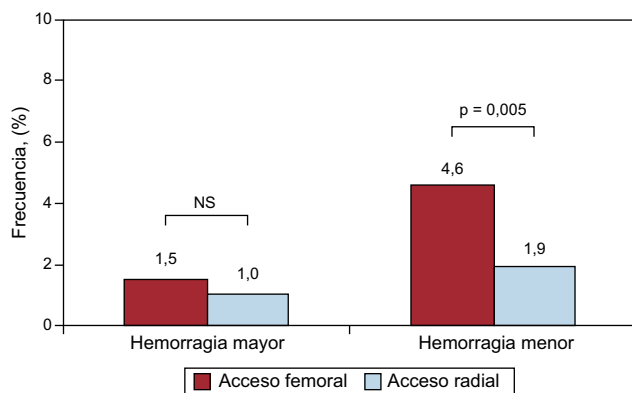
angioplastia fue peor en los pacientes cuyo acceso fue por vía femoral ( $p < 0,001$ ).

### Hemorragia

Se observó hemorragia (mayor/menor) en 49 de los 825 pacientes (5,9%) con acceso femoral y en 19 de los 673 pacientes (2,8%) con acceso radial ( $p < 0,004$ ). En la [figura 1](#) se muestra que el número de hemorragias mayores por acceso femoral y por radial fueron similares: por vía femoral, se observó hemorragia mayor en 13 pacientes (1,5%) y por vía radial, en 7 (1,0%) ( $p = 0,36$ ). En cambio, se observaron hemorragias menores en 38 pacientes (4,6%) por acceso vía femoral y 13 (1,9%) con acceso radial ( $p = 0,005$ ) ([figura 1](#)).

### Eventos clínicos en el seguimiento y factores predictores

La incidencia de trombosis del *stent* fue independiente del acceso vascular. Tampoco hubo diferencias entre los grupos en incidencia de eventos cardíacos mayores, muerte por cualquier causa, infarto de miocardio o necesidad de revascularización ([tabla 3](#)). El análisis de Kaplan-Meier mostró mayor número de eventos de la variable compuesta primaria en los pacientes cuyo acceso fue por vía femoral que con el acceso radial (*hazard ratio* [HR] = 0,73; intervalo de confianza del 95% [IC95%], 0,56-0,96;



**Figura 1.** Porcentajes de hemorragia mayor y menor según el acceso: femoral o radial. NS, no significativo.

**Tabla 3**  
Eventos clínicos durante el seguimiento

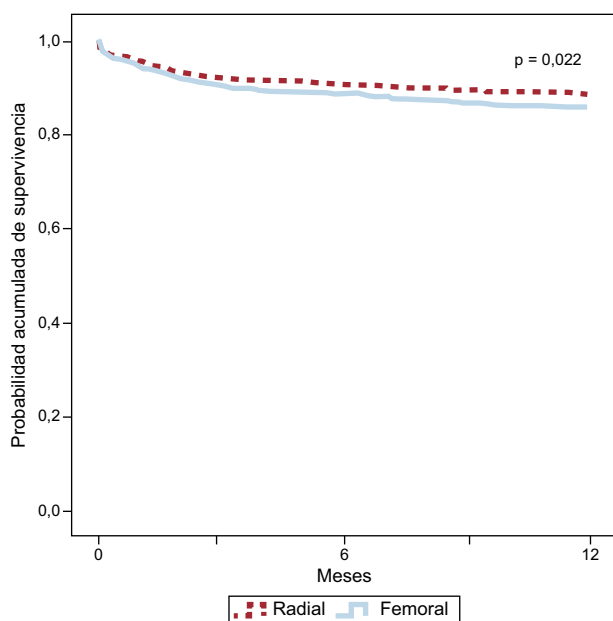
	Acceso		p
	Femoral (n = 825)	Radial (n = 673)	
<i>30 días</i>			
Muerte por cualquier causa	15 (1,8)	10 (1,4)	0,655
Infarto de miocardio	9 (1,0)	5 (0,7)	0,722
Nueva ACTP	21 (2,5)	13 (1,9)	0,875
Cierta/probable trombosis de <i>stent</i>	11 (1,3)	11 (1,6)	0,976
<i>Primer año</i>			
Muerte por cualquier causa	31 (3,7)	21 (3,1)	0,503
Infarto de miocardio	11 (1,3)	14 (2,0)	0,262
Nueva ACTP	44 (5,3)	35 (5,2)	0,909
Cierta/probable trombosis del <i>stent</i>	11 (1,3)	15 (2,2)	0,187
Hemorragia (mayor/menor)	49 (5,9)	19 (2,8)	< 0,001

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea.  
Los valores expresan n (%).

**Tabla 4**  
Predictores de la variable compuesta (muerte, infarto, revascularización del vaso diana, hemorragia) a 1 año. Análisis de regresión de Cox

	HR (IC95%)	p
Acceso radial	0,73 (0,56-0,96)	0,022
Clase Killip (IV frente a I-III)	1,61 (1,34-1,94)	0,001
Edad	1,03 (1,01-1,04)	0,001
Sexo femenino	0,84 (0,60-1,20)	0,351
Enfermedad de 1 vaso	0,68 (0,49-0,95)	0,024
Diabetes mellitus	1,30 (0,96-1,75)	0,093
Tabaquismo	1,04 (0,87-1,23)	0,671
Hipertensión	1,35 (1,03-1,76)	0,031
Historia de infarto previo	2,42 (1,40-4,20)	0,002
Historia de ACTP previa	0,42 (0,19-0,92)	0,030
Alta experiencia en uso de acceso radial	0,58 (0,42-0,82)	0,002
Fracción de eyección al alta	0,99 (0,99-1,00)	0,313

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea; IC95%: intervalo de confianza del 95%; HR: *hazard ratio*.

**Figura 2.** Probabilidad de estar libre de la variable compuesta primaria con el acceso femoral comparado con el acceso radial.

$p = 0,022$ ), tras correcciones por factores confusores (figura 2). La tabla 4 muestra los factores independientes de riesgo de la variable compuesta primaria, identificada por el análisis de regresión de Cox. Las variables tratamiento con heparina sódica o administración de inhibidores de los receptores de glucoproteína IIb/IIIa plaquetarios no fueron identificadas por el modelo univariable como variables predictoras. No hubo interacciones entre hemorragia y los otros eventos de la variable principal combinada, y el modelo de supervivencia fue no significativo entre el tipo de *stent* implantado y el tipo de acceso arterial.

## DISCUSIÓN

La hemorragia es una complicación relativamente frecuente de la angioplastia coronaria y se asocia a un aumento de la mortalidad<sup>5,6</sup>. El presente estudio muestra que en pacientes con IAMCEST el acceso radial disminuye el riesgo de hemorragia menor y mejora el objetivo primario. Estos hallazgos indican que el acceso radial puede mejorar la seguridad y el pronóstico de los pacientes con IAMCEST sometidos a angioplastia de emergencia. La vía radial facilita la hemostasia de la arteria, el diagnóstico y el tratamiento precoces de las complicaciones y, asimismo, permite la temprana movilización del paciente.

Hay amplia variación interhospitalaria y geográfica en la utilización de la vía radial. En el estudio ACUITY<sup>12</sup>, que reclutó a 13.819 pacientes de 600 centros de 10 países con síndrome coronario agudo, el acceso radial se utilizó en solo el 6,2% de los pacientes. En otro estudio reciente, que incluyó a 9.126 pacientes con síndrome coronario agudo de alto riesgo tratados con angioplastia en 29 países, el acceso radial (y braquial) se utilizó en el 13,5% de los casos<sup>13</sup>. En Estados Unidos, entre 2010 y 2011, el *CathPCI Registry of the National Cardiovascular Data Registry* documentó en 1.110.150 pacientes que el acceso radial se utilizó en el 8,3% de los procedimientos diagnósticos y solo el 6,9% de las angioplastias; el 13% de los hospitales nunca la utilizan<sup>1,14</sup>. Por el contrario, en otros centros el acceso radial puede alcanzar al 88% de los pacientes con IAMCEST<sup>15</sup>. En el estudio Examination, el acceso radial se realizó en el 45% de los casos. Esta amplia variabilidad en la elección del acceso se debe a que la vía femoral se considera en determinados centros la técnica tradicional o estándar, debido al «óptimo» control de los catéteres y porque permite el acceso inmediato de dispositivos de mayor diámetro. Estos factores probablemente influyan en que, paradójicamente, se utilice con mayor frecuencia el acceso femoral en pacientes de elevado riesgo.

En el presente estudio, cada operador y cada centro determinaron la elección del acceso. Se observa que se utilizó más el acceso femoral en mujeres, pacientes diabéticos y en peor estado clínico al ingreso. En este subgrupo de pacientes, la elección de la vía femoral posiblemente estaría determinada por la necesidad de obtener un acceso vascular rápido en pacientes en mala clase funcional y por arteria radial de pequeño tamaño o pulso radial débil<sup>16,17</sup>. Hay que notar que la experiencia de los operadores en la realización de angioplastia coronaria transluminal percutánea primaria por acceso radial influye también en el análisis de la variable compuesta.

En pacientes de alto riesgo tratados con angioplastia, el tratamiento anticoagulante y antiagregante, en especial con inhibidores de los receptores de la glucoproteína IIb/IIIa plaquetarios, reduce la tasa de complicaciones isquémicas, pero a expensas de un aumento en la incidencia de complicaciones hemorrágicas<sup>18</sup>. En estos pacientes, el acceso radial se ha mostrado eficaz en reducir la tasa de hemorragias mayores y menores y la de transfusiones<sup>19-21</sup>. En este estudio, el acceso fue principalmente radial en los pacientes tratados previamente con heparina e inhibidores de los receptores de la glucoproteína IIb/IIIa plaquetarios. Es probable que en estos pacientes el hemodinamista eligiera el acceso radial para minimizar el riesgo de hemorragia. Ello podría explicar que no detectáramos diferencias en la incidencia de hemorragia mayor ni en la reducción de eventos cardíacos mayores según el acceso vascular<sup>7</sup>. En un estudio multicéntrico que incluyó a 9.126 pacientes, el acceso radial se utilizó en el 13,5% de los pacientes, y tampoco se observó asociación entre la vía de acceso radial y la reducción de la hemorragia mayor y la mortalidad<sup>13</sup>. En un metanálisis de 3.224 pacientes, las tasas de eventos cardíacos mayores también fueron similares entre el grupo de acceso radial y el de femoral (el 2,1 frente al 2,4%;  $p=0,7$ )<sup>7</sup>. Sin embargo, en concordancia con otros autores<sup>7,22-25</sup>, se observa que con el acceso radial la tasa de complicaciones hemorrágicas menores fue inferior que con el femoral. En el presente estudio la incidencia de hemorragias menores fue del 4,6% por vía femoral y del 1,9% por vía radial. En cambio, en el ensayo ACUITY<sup>12</sup>, la incidencia de hemorragias menores fue del 7,4 y el 7,2%, respectivamente, y en el estudio RIFLE-STEACS<sup>23</sup> fue del 7,2 y el 4,0%. Estas diferencias se atribuyen a que en el ensayo ACUITY el acceso fue principalmente por vía femoral y en el segundo estudio se realizó un uso más extensivo de fármacos de inhibidores de los receptores de la glucoproteína IIb/IIIa plaquetarios en pacientes de alto riesgo<sup>12,25</sup>.

En el presente estudio, la variable compuesta primaria ocurrió en los pacientes con IAMCEST en que se utilizó el acceso radial con menor frecuencia que con el femoral. Estos resultados concuerdan con el reciente estudio aleatorizado RIFLE-STEACS<sup>23</sup>, que comparó el acceso radial y el femoral en pacientes con IAMCEST. La variable compuesta de muerte cardíaca, ictus, infarto de miocardio, revascularización del vaso diana y hemorragia ocurrió en el 13,6% de los pacientes con acceso radial, frente al 21% de los pacientes con acceso femoral ( $p=0,003$ ). En otro estudio aleatorizado, que incluyó a pacientes con IAMCEST y pacientes con infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, el acceso radial disminuyó la incidencia de la variable compuesta de muerte, infarto de miocardio, ictus y hemorragia mayor no relacionado con cirugía de *bypass* en los pacientes con IAMCEST (el 3,1 frente al 5,2%;  $p=0,026$ )<sup>24</sup>. En cambio, entre los pacientes con infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, no se observaron diferencias, lo que subraya la relevancia de utilizar el acceso radial especialmente en pacientes con IAMCEST<sup>22</sup>.

### Limitaciones

El estudio Examination es un ensayo multicéntrico y multinacional en el que no se cuantificó el grado de experiencia del hemodinamista con el acceso por vía radial. Sin embargo, la baja incidencia de hemorragias indica buena habilidad de los operadores tanto con el acceso femoral como con el radial. Se ha señalado que la eficacia del acceso radial y los resultados clínicos obtenidos están estrechamente ligados al volumen de procedimientos realizados por esta vía<sup>22</sup>.

El estudio Examination se diseñó para evaluar los resultados clínicos a largo plazo del implante de stent farmacológico comparado con stent convencional en pacientes consecutivos. El acceso vascular fue elegido por el hemodinamista. Por lo tanto, puede haber sesgos de selección porque el operador pudo haber elegido el acceso según condicionantes clínicos y/o anatómicos del paciente. No obstante, el presente estudio expone los resultados con buena aproximación al «mundo real» de la angioplastia de emergencia en pacientes consecutivos con IAMCEST, según la elección de la vía de acceso acorde con la experiencia del operador y las características del paciente, dado que el ensayo Examination incluyó a alrededor del 70% de los pacientes evaluados en los centros participantes.

### CONCLUSIONES

En los pacientes con IAMCEST sometidos a angioplastia de emergencia, el acceso radial comparado con el femoral reduce significativamente la incidencia de complicaciones hemorrágicas menores, lo cual supuso una reducción de la variable compuesta, pero sin diferencias en el resto de los componentes (muerte por cualquier causa, infarto de miocardio, revascularización del vaso diana). Los resultados obtenidos indican que, dentro de la estrategia terapéutica de los pacientes con IAMCEST, el acceso radial es una técnica eficaz para mejorar el pronóstico reduciendo las complicaciones hemorrágicas.

### CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Dehmer GJ, Weaver D, Roe MT, Milford-Beland S, Fitzgerald S, Hermann A, et al. A contemporary view of diagnostic cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention in the United States: a report from the CathPCI Registry of the National Cardiovascular Data Registry, 2010 through June 2011. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60:2017-31.

2. García del Blanco B, Rumoroso Cuevas JR, Hernández Hernández F, Trillo Nouche R. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXII Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990–2012). *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:894–904.
3. Balwanz CR, Javed U, Singh GD, Armstrong EJ, Southard JA, Wong GB, et al. Transradial and transfemoral coronary angiography and interventions: 1-year outcomes after initiating the transradial approach in a cardiology training program. *Am Heart J*. 2013;165:310–6.
4. Hamon M, Pristipino C, Di Mario C, Nolan J, Ludwig J, Tubaro M, et al. Consensus document on the radial approach in percutaneous cardiovascular interventions: position paper by the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions and Working Groups on Acute Cardiac Care and Thrombosis of the European Society of Cardiology. *Eurointervention*. 2013;8:1242–51.
5. Eikelboom JW, Mehta SR, Anand SS, Xie C, Fox KA, Yusuf S. Adverse impact of bleeding on prognosis in patients with acute coronary syndromes. *Circulation*. 2006;114:774–82.
6. Manoukian SV, Feit F, Mehran R, Voeltz MD, Ebrahimi R, Hamon M, et al. Impact of major bleeding on 30-day mortality and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes: an analysis from the ACUTY trial. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49:1362–8.
7. Agostoni P, Biondi-Zoccai CG, De Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures. Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44:349–56.
8. Sabate M, Cequier A, Iñiguez A, Serra A, Hernandez-Antolin R, Mainar V, et al. Everolimus-eluting stent versus bare-metal stent in ST-segment elevation myocardial infarction (EXAMINATION): 1 year results of a randomised controlled trial. *Lancet*. 2012;380:1482–90.
9. Ndrepepa G, Berger PB, Mehilli J, Seyfarth M, Neumann FJ, Schomig A, et al. Periprocedural bleeding and 1-year outcome after percutaneous coronary interventions. Appropriateness of including bleeding as a component of a quadruple end-point. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:690–7.
10. Cutlip DE, Windecker S, Mehran R, Boam A, Cohen DJ, Van Es GA, et al; Academic Research Consortium. Clinical end points in coronary stent trials: a case for standardized definitions. *Circulation*. 2007;115:2344–51.
11. Chesebro JH, Knatterud G, Roberts R, Borer J, Cohen LS, Dalen J, et al. Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) trial. Phase I: a comparison between intravenous tissue plasminogen activator and intravenous streptokinase. Clinical findings through hospital discharge. *Circulation*. 1987;76:142–54.
12. Hamon M, Rasmussen LH, Manoukian SV, Cequier A, Lincoff MA, Rupprecht HJ, et al. Choice of arterial access site and outcomes in patients with acute coronary syndromes managed with an early invasive strategy: the ACUTY trial. *Eurointervention*. 2009;5:115–20.
13. Klutstein MW, Westerhout CM, Armstrong PW, Giugliano RP, Lewis BS, Gibson CM, et al. Radial versus femoral access, bleeding and ischemic events in patients with non-ST elevation acute coronary syndrome managed with an invasive strategy. *Am Heart J*. 2013;165:583–90.
14. Feldman DN, Swaminathan RV, Kaltenbach LA, Baklanov DV, Kim LK, Wong SC, et al. Adoption of radial access and comparison of outcomes to femoral access in percutaneous coronary intervention. An updated report from National Cardiovascular Registry (2007–2012). *Circulation*. 2013;127:2295–306.
15. Barthélémy O, Silvain J, Brieger D, Mercadier A, Lancar R, Bellemain-Appaix A, et al. Bleeding complications in primary percutaneous coronary intervention of ST-elevation myocardial infarction in a radial center. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2012;79:104–12.
16. Salgado Fernández J, Calviño Santos R, Vázquez Rodríguez JM, Vázquez González N, Vázquez Rey E, Pérez Fernández R, et al. Coronariografía y angioplastia coronaria por vía radial: experiencia inicial y curva de aprendizaje. *Rev Esp Cardiol*. 2003;56:152–9.
17. 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.
18. EPIC investigators. Use of monoclonal antibody directed against the platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor in high risk coronary angioplasty. The EPIC investigation. *N Engl J Med*. 1994;330:956–61.
19. De Carlo M, Borelli G, Gistri R, Ciabatti N, Mazzoni A, Arena M, et al. Effectiveness of the transradial approach to reduce bleedings in patients undergoing urgent coronary angioplasty with GPIIb/IIIa inhibitors for acute coronary syndromes. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2009;74:408–15.
20. Eichhöfer J, Horlick E, Ivanov J, Seidelin PH, Ross JR, Ing D, et al. Decreased complication rates using the transradial compared to the transfemoral approach in percutaneous coronary intervention in the era of routine stenting and glycoprotein platelet IIb/IIIa inhibitor use: a large single-center experience. *Am Heart J*. 2008;56:864–70.
21. Bertrand OF, Rao SV, Panchoy S, Jolly SS, Rodés Cabau J, Larose E, et al. Transradial approach for coronary angiography and interventions results of the first international transradial practice survey. *JACC Cardiovasc Interv*. 2010;3:1022–31.
22. Jolly S, Yusuf S, Cairns J, Niemela K, Xavier D, Widimsky P, et al; RIVAL trial group. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*. 2011;377:1409–20.
23. 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.
24. Mehta SR, Jolly SS, Cairns J, Niemela K, Rao SV, Cheema AN, et al; RIVAL trial group. Effects of radial versus femoral artery access in patients with acute coronary syndromes with or without ST-segment elevation. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60:2490–9.
25. Mamas MA, Ratib K, Routledge H, Fath-Ordoubadi F, Neyses L, Loubad Y, et al. Influence of access site on PCI-related adverse events in patients with STEMI: meta-analysis of randomised controlled trials. *Heart*. 2012;98:303–11.