

## Vía transradial en el tratamiento percutáneo del infarto agudo de miocardio con *stents* coronarios

Luis S. Díaz de la Llera, Juan A. Fournier Andray, Silvia Gómez Moreno, Eduardo Arana Rueda, Mónica Fernández Quero, José A. Pérez Fernández-Cortacero y Sara Ballesteros Prada

Unidad de Cardiología Intervencionista. Servicio de Cardiología. Hospital General Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. España.

**Introducción y objetivo.** El tratamiento del infarto agudo de miocardio (IAM) mediante intervención coronaria percutánea (ICP) con *stent* determina un excelente resultado clínico inmediato y un buen pronóstico. El objetivo de este estudio es comparar la seguridad y eficacia de la vía arterial radial (VAR) con la vía arterial femoral (VAF).

**Pacientes y método.** Entre mayo de 2001 y junio de 2003, se incluyó en el estudio observacional a 162 pacientes consecutivos con IAM < 12 h tratados mediante implante percutáneo de *stents*. Por VAR se abordó a 103 pacientes y por VAF, a los 59 restantes. Se compararon el éxito del procedimiento, los acontecimientos cardíacos adversos mayores y la incidencia de complicaciones locales entre ambas vías.

**Resultados.** En ambos grupos la duración de la fluoroscopia ( $22,4 \pm 15,4$  min frente a  $24,5 \pm 19,5$  min), la frecuencia de éxitos inmediatos (el 96,1 frente al 94,9%) y el número de acontecimientos cardíacos adversos mayores (el 6,8 frente al 8,5%) fueron similares. En ningún caso se produjeron complicaciones locales por la VAR (0 frente a 5 pacientes por VAF;  $p = 0,007$ ).

**Conclusiones.** El éxito y la seguridad de la VAR en el tratamiento percutáneo con *stents* de pacientes con IAM son similares a los que se obtienen por VAF, pero la incidencia de complicaciones locales, especialmente hemorragia, es significativamente menor. Por tanto, la VAR podría ser la de elección en pacientes con riesgo elevado de hemorragia.

**Palabras clave:** *Infarto agudo de miocardio. Angioplastia coronaria. Vía arterial radial.*

VÉASE EDITORIAL EN PÁGS. 720-1

Correspondencia: Dr. L.S. Díaz de la Llera.  
Pinsapo, 10. Urbanización Pinares de Oromana.  
41500 Alcalá de Guadaíra. Sevilla. España.  
Correo electrónico: luissalvadoridiaz@hotmail.com

Recibido el 22 de enero de 2004.  
Aceptado para su publicación el 5 de mayo de 2004.

### Transradial Approach for Percutaneous Coronary Stenting in the Treatment of Acute Myocardial Infarction

**Introduction and objective.** Treatment of acute myocardial infarction by percutaneous coronary intervention with stenting leads to excellent immediate clinical results and a good prognosis. The aim of this study was to compare in this selected population the safety and effectiveness of radial artery access versus femoral artery access.

**Patients and method.** Between May 2001 and June 2003, 162 consecutive patients with acute myocardial infarction < 12 hours treated by percutaneous stenting were included in an observational study. The radial artery approach was used in 103 patients, and the femoral artery approach in the remaining 59 patients. The success of the procedure, incidence of major adverse cardiac events and local puncture complications were compared in patients treated with the radial artery versus the femoral artery approach.

**Results.** Fluoroscopy time ( $22.4 [15.4]$  min vs  $24.5 [19.5]$  min), immediate success of the procedure (96.1% vs 94.9%), and the incidence of major adverse cardiac events (6.8% vs 8.5%) did not differ between the two groups. Bleeding complications due to local puncture were present only in the femoral artery access group (0 vs 5 patients;  $P = .007$ ).

**Conclusions.** In selected patients with acute myocardial infarction treated with primary stent implantation, the success rate and clinical safety of the radial artery approach are similar to those of the femoral artery approach, but the incidence of local complications, especially bleeding, is significantly lower in the former. Thus the radial artery approach should become the approach of choice in patients at high risk for bleeding complications.

**Key words:** *Acute myocardial infarction. Coronary angioplasty. Radial artery approach.*

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

## ABREVIATURAS

ECAM: eventos cardíacos adversos mayores.  
 IAM: infarto agudo de miocardio.  
 ICP: intervención coronaria percutánea.  
 TIMI: clasificación de flujo coronario según estudio TIMI.  
 VAF: vía arterial femoral.  
 VAR: vía arterial radial.

## INTRODUCCIÓN

Se ha sugerido que la vía arterial radial (VAR) es un buen acceso para la realización de la angiografía coronaria diagnóstica y la intervención coronaria percutánea (ICP) y su práctica se ha extendido de forma progresiva por todo el mundo<sup>1-4</sup>. Se ha criticado la ICP por VAR porque es necesario más tiempo para el procedimiento y porque tiene una tasa de éxito menor cuando se compara con la vía arterial femoral (VAF)<sup>3</sup>. Sin embargo, una vez superada la curva de aprendizaje, se produce una disminución de la duración del procedimiento y la fluoroscopia y puede utilizarse como primera elección en la mayoría de los pacientes<sup>5</sup>. La mayor ventaja de VAR es la existencia prácticamente nula de complicaciones locales en pacientes de riesgo elevado: hipertensión arterial, mujeres, pacientes tratados con trombolíticos e inhibidores de los receptores IIb/IIIa. Los datos de seguridad, eficacia y resultados clínicos de la VAR en la ICP del infarto agudo de miocardio (IAM) son limitados<sup>6-8</sup>, e incluso en algún estudio el IAM se lo ha considerado criterio de exclusión para la VAR<sup>9</sup>. En nuestro hospital, dado que la VAR reduce sensiblemente las complicaciones locales y es menos incómoda para el paciente, se convirtió en la vía de elección para cualquier tipo de ICP. En este estudio mostramos los resultados obtenidos en el uso de la VAR en el tratamiento del IAM mediante ICP con *stents*.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Pacientes

Entre mayo de 2001 y junio de 2003 se incluyó en el estudio a todos los pacientes consecutivos con diagnóstico de IAM < 12 h de evolución (dolor torácico de más de 30 min que no responde a nitroglicerina y elevación del segmento ST > 1 mm en 2 o más derivaciones contiguas) que fueron tratados con ICP-*stent*. Se agruparon según la vía de abordaje fuese radial (grupo VAR) o femoral (grupo VAF). El grupo VAF quedó integrado por pacientes con VAR inadecuada, bien por

presentar prueba de Allen positiva para isquemia, por enfermedad o secuelas del traumatismo en el miembro superior derecho, o bien por otros factores que *a priori* dificulten el acceso arterial radial. Entre estas dificultades podemos destacar la incapacidad de colocar la mano en posición de extensión y supinación por enfermedades osteoarticulares y el bloqueo del acceso radial por canalizaciones venosas. Los pacientes incluidos fueron sometidos a ICP primaria, ICP «facilitada» e ICP de rescate. En la ICP primaria (por definición, sin utilización previa de fibrinolíticos) se utilizó mayoritariamente abciximab. La ICP «facilitada» se realizó cuando la previsión de apertura del vaso coronario fue mayor de 90 min e inferior a 3 h, comenzando en el tiempo de espera con la mitad de la dosis de un fibrinolítico más un inhibidor de las glucoproteínas IIb/IIIa. La ICP de rescate se precedió de fibrinólisis sin criterios de reperfusión en el seguimiento inmediato. Se excluyó a los pacientes en shock cardiogénico. Tres especialistas experimentados realizaron las intervenciones. Todos los pacientes o sus familiares fueron informados y dieron su consentimiento por escrito.

### Procedimiento

Antes del procedimiento, si no los recibían previamente, se administró a todos los pacientes 500 mg de ácido acetilsalicílico y 300 mg de clopidogrel por vía oral. Se valoró, mediante pulsioximetría, la permeabilidad de la circulación arterial de la mano, así como el grado funcional del arco palmar entre las arterias radial y cubital mediante la prueba de Allen, y se cuantificaron la onda del pulso radial, su desaparición tras la compresión simultánea de las arterias radial y cubital y su reaparición tras la liberación de la arteria cubital<sup>10</sup>. En los casos con buen relleno cubital, tras infiltrar localmente 0,5 ml de clorhidrato de mepivacaína, se procedió a la punción de la arteria radial y mediante la técnica de Seldinger se dejó colocado un introductor de 6 Fr de 11 cm de longitud. A través de éste se administró un bolo de 5.000 U de heparina, 0,3 mg de nitroglicerina y 4 mg de verapamilo diluidos en 20 ml de suero fisiológico. El uso de inhibidores de la glucoproteína IIb/IIIa se dejó a discreción del especialista, si bien fue habitual en la mayoría de los pacientes. Tras el estudio diagnóstico, se realizó la ICP usando catéteres guía de 6 Fr. La técnica de elección para el tratamiento intervencionista del IAM consistió en el implante electivo de *stents* utilizando la VAR. Finalizada la ICP, se retiró inmediatamente el introductor y se aplicó compresión manual durante 60 s; a continuación se dejó durante 4 h una compresión con una pequeña bola de algodón a través de unas tiras cruzadas de vendaje adhesivo. El introductor femoral se retiró de forma clásica sin el concurso de dispositivos de cierre, se realizó una compresión manual hasta obtener una hemostasia adecuada y se mantuvo un vendaje

compresivo durante 8 h; el paciente permaneció en la cama durante las 16 h siguientes. Tras el procedimiento, se continuó con 75 mg/día de clopidogrel durante 1 o 2 meses y 150 mg de ácido acetilsalicílico de por vida. La utilización de abciximab antes o durante la ICP se siguió de una perfusión por vía intravenosa de 10 µg/min durante 12 h.

### Análisis angiográfico

Antes y después de liberar el *stent*, se practicó una angiografía coronaria cuantitativa con determinación automática de bordes. La fracción de eyección ventricular se midió usando un programa basado en el método área-longitud. El flujo coronario pre y post-*stent* se clasificó de acuerdo con el estudio TIMI (Thrombolysis in Myocardial Infarction). Las lesiones se definieron de acuerdo con la clasificación del American College of Cardiology/American Heart

### Definición de los objetivos principales

El objetivo principal de este estudio fue determinar la seguridad y la eficacia de la VAR. El éxito clínico de la vía elegida se definió como resolución de los síntomas clínicos y ausencia a 30 días de eventos cardíacos adversos mayores (ECAM) y de complicaciones locales. Se definieron como ECAM el fallecimiento por cualquier causa, la aparición de un nuevo IAM con o sin onda Q y la necesidad de nueva revascularización mediante ICP o cirugía. El procedimiento fue definido como éxito inmediato cuando quedó una estenosis residual < 20% en el análisis *on line* y el flujo TIMI fue de grado 3. El diagnóstico de IAM se basó en la aparición de nuevas ondas Q patológicas y en la elevación de la creatinina, su fracción MB, o de la troponina al menos 3 veces superior a los valores normales<sup>11</sup>. Las complicaciones locales consideradas fueron necesidad de reparación quirúrgica arterial, la hemorragia que precisa transfusión sanguínea y el hematoma que prolonga la hospitalización.

TABLA 1. Características basales de los pacientes

	Grupo VAR (n = 103)	Grupo VAF (n = 59)	p
Edad (años), media ± DE	55 ± 11	61 ± 12	0,002
Sexo varón	93 (90,3%)	45 (77,6%)	0,027
Diabetes	18 (17,5%)	10 (17%)	0,795
Hipertensión	35 (34%)	23 (39%)	0,523
Hiperlipemia	31 (30,1%)	14 (23,7%)	0,384
Tabaquismo	60 (58,8%)	26 (44,1%)	0,071
Angina previa	14 (13,6%)	2 (3,4%)	0,036
Infarto de miocardio previo	8 (7,8%)	5 (8,5%)	0,555
ICP previa	9 (8,7%)	9 (15,3%)	0,204
IAM de cara anterior	47 (45,6%)	28 (47,5%)	0,810
Indicación de ICP			
Primaria	60 (58,2%)	39 (66,1%)	0,373
Facilitada	28 (27,2%)	6 (10,2%)	0,010
De rescate	15 (14,6%)	14 (23,7%)	0,226
Número de vasos enfermos			
1	57 (55,3%)	33 (55,9%)	
2	32 (31,1%)	17 (28,8%)	
3	14 (13,6%)	9 (15,2%)	0,511
Arteria causante			
Descendente anterior	49 (47,6%)	29 (49,2%)	
Circunfleja	14 (13,5%)	7 (11,9%)	
Coronaria derecha	39 (37,9%)	20 (35,6%)	
Tronco común izquierdo	1 (1%)	2 (3,4%)	0,901
Flujo TIMI pre-ICP			
0	64 (62,1%)	35 (59,3%)	0,846
1	10 (9,7%)	9 (15,3%)	0,708
2	13 (12,6%)	8 (13,6%)	0,702
3	16 (15,5%)	7 (11,9%)	0,696
FEVI (%)	51,7 ± 11,68	51,2 ± 13,28	0,793
FEVI < 40%	24 (24,7%)	13 (23,6%)	0,879
Abciximab	70 (68%)	39 (66,1%)	0,808

DE: desviación estándar; FEVI: fracción de eyección ventricular izquierda; IAM: infarto agudo de miocardio; ICP: intervención coronaria percutánea; TIMI: flujo coronario según estudio TIMI; VAF: vía arterial femoral; VAR: vía arterial radial.

### Análisis estadístico

Los resultados se expresan como media ± desviación estándar. Las variables continuas fueron comparadas mediante la prueba de la t de Student y las variables no continuas, mediante las pruebas de la  $\chi^2$  o la prueba exacta de Fisher. Para controlar las variables de confusión usamos un modelo de regresión logística en el que se incluyeron las variables que en el análisis bivariable alcanzaron el nivel de significación inferior a 0,1. El valor de  $p < 0,05$  fue considerado significativo.

## RESULTADOS

### Pacientes y características de las lesiones

Entre mayo de 2001 y junio de 2003 se realizó una ICP por VAR a 963 pacientes consecutivos (1.733 lesiones) y durante el mismo período se efectuó una ICP a 162 pacientes que presentaban un IAM < 12 h. El grupo VAR quedó constituido por 103 pacientes y el grupo VAF, por los 59 restantes. Los datos clínicos basales de ambos grupos se presentan en la tabla 1. En conjunto, el grupo VAR lo integraron pacientes más jóvenes (55 ± 11 frente a 61 ± 12 años;  $p = 0,002$ ), con mayor proporción de varones (el 90,3 frente al 77,6%;  $p = 0,027$ ) y con historia de angina previa más frecuente (el 13,6 frente al 3,4%;  $p = 0,036$ ). Otras características de los pacientes, así como de las lesiones tratadas y el uso de abciximab, fueron similares en ambos grupos. Al introducir las variables con una  $p < 0,1$  en un modelo de regresión logística, encontramos que tan sólo la edad (*odds ratio* [OR] = 1,039; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,002-1,077;  $p = 0,037$ ) era un predictor independiente para la utilización de la VAR.

TABLA 2. Características del procedimiento

	Grupo VAR (n = 103)	Grupo VAF (n = 59)	p
ICP multivaso	35 (34%)	18 (30,5%)	0,650
Tiempo de fluoroscopia (min)	22,36 ± 15,41	24,46 ± 19,46	0,467
Número de catéteres guía utilizados	1,30 ± 0,4	1,26 ± 0,29	0,326
Diámetro del <i>stent</i> (mm)	3,24 ± 0,6	3,18 ± 0,50	0,620
Número de <i>stents</i>	1,41 ± 0,62	1,46 ± 0,92	0,671
Longitud total <i>stents</i> (mm)	26,87 ± 13,25	28,61 ± 17,50	0,482
Flujo TIMI post-ICP			0,634
0	2 (1,9%)	1 (1,7%)	
1	2 (1,9%)	0	
2	0	2 (3,4%)	
3	99 (96,1%)	56 (94,9%)	

ICP: intervención coronaria percutánea; VAF: vía arterial femoral; VAR: vía arterial radial.

TABLA 3. Resultados, complicaciones vasculares y eventos cardíacos mayores hospitalarios

	Grupo VAR (n = 103)	Grupo VAF (n = 59)	p
Éxito inmediato	99 (96,1%)	56 (94,9%)	0,501
Éxito clínico	96 (93,3%)	49 (83,0%)	0,043
ECAM	7 (6,8%)	5 (8,5%)	0,527
Fallecimiento	4 (3,9%)	3 (5,1%)	0,513
Reinfarto	0	0	
Trombosis subaguda del <i>stent</i> y RARI	3 (2,9%)	2 (3,4%)	0,620
Cirugía cardíaca	0	0	
Complicaciones locales	0	5 (8,5%)	0,007
Reparación vascular	0	1 (1,6%)	0,364
Hematoma que prolonga hospitalización	0	2 (3,2%)	0,131
Hemorragia significativa <sup>a</sup>	0	2 (3,2%)	0,131

ECAM: eventos cardíacos adversos mayores; RARI: revascularización de la arteria responsable del infarto; VAF: vía arterial femoral; VAR: vía arterial radial.  
<sup>a</sup>Descenso de hemoglobina ≥ 4 g/dl y necesidad de transfusión.

## Resultados del procedimiento

Los datos del procedimiento intervencionista se presentan en la tabla 2. En una tercera parte de los grupos VAR y VAF se realizó ICP multivaso. El tiempo estimado de los procedimientos se cuantificó en función del tiempo de fluoroscopia empleado en cada grupo; este parámetro, junto con los demás analizados (flujo TIMI post-ICP, material utilizado y sus características), no mostró diferencias significativas entre los grupos VAR y VAF. En 5 (4,6%) pacientes no fue posible la ICP a través de la arteria radial, en 1 por fallo en la punción, en 2 por disección arterial y en los 2 restantes por imposibilidad de canalizar adecuadamente el *ostium* de la arteria causante del IAM con el catéter guía, y por lo que el procedimiento se realizó por VAF. La frecuencia de éxito inmediato fue elevada en ambos grupos y no presentó diferencias significativas.

Durante los primeros 30 días, la incidencia de ECAM no mostró diferencias significativas entre la VAR y la VAF. En el grupo VAR fallecieron 4 pacientes (3 de ellos por trombosis subaguda del *stent* sometida a nueva revascularización) y en el grupo VAF, 3 pacientes (2 con trombosis subaguda del *stent* a los que también se practicó nueva revascularización). Por el contrario, no se observaron complicaciones vasculares en relación con la zona de punción arterial (necesidad de reparación vascular, hematoma que prolongara la hospitalización o hemorragia que precisara transfusión sanguínea) en el grupo VAR, en tanto que en el grupo VAF las presentaron 5 pacientes (p < 0,007) (tabla 3).

## DISCUSIÓN

El tratamiento del IAM mediante una estrategia de reperfusión mecánica fue preconizado en 1983 por Hartzler et al<sup>12</sup> a fin de restaurar el flujo sanguíneo anterógrado en la arteria causante del infarto. Actualmente, la ICP primaria es el tratamiento de elección para pacientes con IAM<sup>13-15</sup>. La ICP primaria puede estar limitada por dificultades logísticas en su aplicación universal, pero en instituciones sanitarias que cuentan con una dotación adecuada de personal y equipamiento es, hoy por hoy, la intervención más eficaz, especialmente desde la introducción de los *stents* coronarios<sup>16</sup> y de los inhibidores de las glucoproteínas IIb/IIIa<sup>17-19</sup>. El éxito clínico puede quedar limitado por la presentación de complicaciones hemorrágicas en la zona de punción, especialmente cuando se administran inhibidores de las glucoproteínas IIb/IIIa, o se practica una ICP facilitada o de rescate que implica el uso previo de fibrinolíticos. En estos casos, la escasa frecuencia de complicaciones locales con el uso de la VAR<sup>9,14,20</sup> frente a la VAF es un estímulo importante en nuestro centro para que la VAR sea la primera vía de elección en la ICP primaria.

El pequeño calibre de la arteria radial en comparación con la arteria femoral y la resistencia, por parte de los cardiólogos intervencionistas expertos en la vía femoral, al aprendizaje de una nueva técnica son generalmente las mayores limitaciones de la VAR. Sin embargo, el beneficio de producir una menor tasa de complicaciones locales<sup>21</sup> compensa la mayor dificultad inicial. En nuestros pacientes, la tasa de complicaciones locales femorales fue del 8,5%, cifra aceptable si se considera que la mayoría recibió abciximab y tratamiento fibrinolítico en caso de ICP «facilitada» o de rescate. Louvard et al<sup>22</sup>, en un estudio similar, comparan las vías radial y femoral en pacientes con IAM sometidos a ICP en 2 centros diferentes. La tasa de complicaciones femorales fue muy dispar (el 2 frente al 10%), probablemente debido a que el primero de los centros utilizó dispositivos de cierre percutáneo y menos fibrinolíticos (el 16 frente al 22%) y abciximab (el 5,8 frente al 48,3%). En el estudio TEMPURA, que compara de forma aleatoria

las vías radial y femoral en pacientes con IAM, la tasa de complicaciones locales femorales fue del 3%, inferior al de nuestra serie, pero no se utilizaron abciximab ni fibrinolíticos<sup>8</sup>. En la experiencia presentada, la duración del procedimiento, el material utilizado, la tasa de éxitos y el número de ECAM fueron similares en ambas vías. Sin embargo, las complicaciones locales fueron significativamente menores cuando se utilizó la VAR. Por otra parte, la VAR permite que pacientes con *stent*, sometidos a antiagregación combinada postimplante, puedan movilizarse y ser dados de alta del hospital más tempranamente. Por esta razón, también en pacientes de edades avanzadas, en los que la inmovilización prolongada y las complicaciones hemorrágicas tras la ICP por IAM pueden llegar a ser particularmente importantes<sup>23</sup>, el tratamiento de elección debería ser siempre la vía radial.

### Limitaciones del estudio

Se trata de un estudio observacional basado en la práctica clínica diaria. Al no ser un estudio aleatorizado, los resultados podrían estar influidos por la elección de la vía de acceso arterial en función de criterios subjetivos del especialista. Tampoco se ha investigado sistemáticamente la ausencia de permeabilidad postprocedimiento de la arteria radial, aunque diversos estudios han demostrado su baja frecuencia y la escasa repercusión de una oclusión asintomática.

### CONCLUSIONES

El presente estudio muestra que la VAR tiene una tasa elevada de éxitos y una tasa de ECAM similar que la VAF, pero que a diferencia de la VAF, en pacientes con riesgo elevado de hemorragia, como son los que reciben abciximab, trombolíticos o ambos, la VAR es una vía segura y efectiva para la realización de la ICP con implante de *stent* en el IAM.

### AGRADECIMIENTO

Al personal de enfermería de nuestra Unidad (Vicente Fernández Álvarez, Maribel García Fernández y Ángeles Santigosa Colomer), sin cuya colaboración y entusiasmo no se hubiera realizado este estudio.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989;16:3-7.
2. Kiemeneij F, Laarman GJ, De Melker E. Transradial artery coronary angioplasty. *Am Heart J* 1995;129:1-7.
3. Lotan C, Hasin Y, Mosseri M, Rozenman Y, Admon D, Nassar H, et al. Transradial approach for coronary angiography and angioplasty. *Am J Cardiol* 1995;76:164-7.
4. Louvard Y, Lefèvre T, Allain A, Morice MC. Coronary angiography through the radial or the femoral approach: the Carafe study. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2001;52:181-7.

5. Salgado J, Calviño 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.
6. Ochiai M, Isshiki T, Toyozumi H, Eto K, Yokoyama N, Koyama Y, et al. Efficacy of transradial primary stenting in patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1999;83:966-8.
7. Mulukutla S, Cohen H. Feasibility and efficacy of transradial access for coronary interventions in patients with acute myocardial infarction. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2002;57:167-71.
8. Saito S, Tanaka S, Hiroe Y, Miyashita Y, Takahashi S, Tanaka K, et al. Comparative study on transradial approach vs transfemoral approach in primary stent implantation for patients with acute myocardial infarction: Results of the test for myocardial infarction by prospective unicenter randomization for access sites (TEMPURA) trial. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2003;59:26-33.
9. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, Van de Wieken R. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the ACCESS study. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1269-75.
10. Barbeau G, Arsenault F, Dugas L, Larivière M. A new and objective method for transradial approach screening: comparison with Allen's test in 1010 patients. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:34A-6A.
11. Brener SJ, Ellis SG, Schneider J, Topol EJ. Frequency and long-term impact of myonecrosis after coronary stenting. *Eur Heart J* 2002;23:869-76.
12. Hartzler G, Rutherford B, McConahay D, Johnson W, McCallister B, Gura G, et al. Percutaneous transluminal coronary angioplasty with and without thrombolytic therapy for treatment of acute myocardial infarction. *Am Heart J* 1983;106:965-73.
13. Vogt A, Neuhaus KL. Thrombolysis and mechanical intervention following myocardial infarction. *Eur Heart J* 1996;17(Suppl E):49-54.
14. Grines CL, Browne KF, Marco J, Rothbaum D, Stone GW, O'Keefe J, et al, for the Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Study Group. A comparison of immediate angioplasty with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993;328:673-9.
15. Zahn R, Schiele R, Scheneider S, Gitt AK, Wienberger H, Seidl K, et al. Primary angioplasty versus intravenous thrombolysis in acute myocardial infarction: can we define subgroups of patients benefiting most from primary angioplasty? Results from the pooled data of the Maximal Individual Therapy in acute Myocardial Infarction Registry and the Myocardial Infarction Registry. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:1827-35.
16. Grines CL, Cox DA, Stone GW, Garcia E, Mattos LA, Giambartolomei A, et al. Coronary angioplasty with or without stent implantation for acute myocardial infarction: Stent Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Study Group. *N Engl J Med* 1999;341:1949-56.
17. Montalescot G, Barragan P, Wittenberg O, Ecollan P, Elhadad S, Villain P, et al, for the ADMIRAL Investigators. Platelet glycoprotein IIb/IIIa Inhibition with coronary stenting for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2001;344:1895-903.
18. Choussat R, Black A, Bosi I, Fajadet J, Marco J. Vascular complications and clinical outcome after coronary angioplasty with platelet IIb/IIIa receptor blockade: comparison of transradial vs transfemoral arterial access. *Eur Heart J* 2000;21:662-7.
19. The EPILOG Investigators. Platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor blockade and low-dose heparin during percutaneous coronary revascularization. *N Engl J Med* 1997;336:1689-96.
20. Mann T, Cowper PA, Peterson ED, Cubeddu G, Bowen J, Giron L, et al. Transradial coronary stenting: comparison with femoral access closed with an arterial suture device. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2000;49:150-6.
21. Benit E, Missault L, Eeman T, Carlier M, Muyldermans L, Materne P, et al. Brachial, radial, or femoral approach for elective Palmaz-Schatz stent implantation: a randomized comparison. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997;41:124-30.
22. Louvard Y, Ludwig J, Lefèvre T, Schmeisser A, Brück M, Scheinert D, et al. Transradial approach for coronary angioplasty in the setting of acute myocardial infarction: a dual-center registry. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2002;55:206-11.
23. Berger AK, Schulman KA, Gersh BJ, Pirsada S, Breall JA, Johnson AE, et al. Primary coronary angioplasty vs thrombolysis for the management of acute myocardial infarction in elderly patients. *JAMA* 1999;282:341-8.