

## Vía radial derecha o izquierda en la coronariografía. Importancia en la curva de aprendizaje

Javier Fernández-Portales, Raúl Valdesuso, Raúl Carreras, Javier Jiménez-Candil, Ana Serrador y Sebastián Romani

Unidad de Hemodinámica. Clínica Virgen de Guadalupe. IDC Capio. Cáceres. España.

La vía radial izquierda (RI) presenta diferencias anatómicas con la vía radial derecha (RD) que podrían influir en la técnica del cateterismo coronario. Presentamos un estudio aleatorizado que trata de comparar ambas técnicas para valorar los factores relacionados con su complejidad. Se analizó a 351 pacientes consecutivos (180 RI y 171 RD); no se pudo completar el procedimiento por la vía inicial en 15 pacientes (11 RD y 4 RI;  $p = 0,007$ ). El uso de RD, la inexperiencia, la edad mayor de 70 años y la ausencia de hipertensión arterial tienen relación independiente con un tiempo prolongado de fluoroscopia o el abandono de la vía inicial. El uso de RD en pacientes mayores de 70 años se relaciona con un riesgo de eventos 6 veces mayor, por lo que en una curva de aprendizaje se debería excluir el uso de RD esos pacientes.

**Palabras clave:** Angiografía. Cateterismo cardiaco. Coronariografía.

### Right Versus Left Radial Artery Approach for Coronary Angiography. Differences Observed and the Learning Curve

There are anatomical differences between right and left radial artery approaches for coronary catheterization that could influence application of the technique. We present the results of a randomized study that compared the effectiveness of the two approaches and identified factors associated with failure of the procedure. The study involved 351 consecutive patients: a left radial approach was used in 180, and a right radial approach, in 171. The procedure could not be completed using the initial approach selected in 15 patients (11 right radial vs. 4 left radial;  $P=0.007$ ). Use of a right radial approach, lack of catheterization experience, patient age  $>70$  years, and the absence of hypertension were found to be independently associated with prolonged fluoroscopy duration and failure using the initial approach. Use of the right radial approach in patients aged over 70 years was associated with a 6-fold increase in the risk of an adverse event. Consequently, use of the right radial approach should be avoided in patients aged over 70 years when trainee practitioners are on the learning curve.

**Key words:** Angiography. Cardiac catheterization. Coronary angiography.

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

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la arteria femoral ha sido el acceso preferido para la angiografía coronaria; sin embargo, esta vía presenta limitaciones en presencia de enfermedad vascular periférica y en pacientes sometidos

a anticoagulación. Por otra parte, es obligado un período de reposo en decúbito tras el procedimiento para prevenir sangrados por el punto de punción. A pesar de un reposo adecuado en cama, con compresión manual cuidadosa, la frecuencia de complicaciones vasculares a nivel femoral se sitúa entre el 2 y el 8%<sup>1</sup>, sin que los nuevos dispositivos de cierre percutáneo femoral, tanto de sutura como de colágeno, hayan conseguido reducirla, y en alguna serie la han aumentado<sup>2</sup>. Todos estos factores afectan a la tolerabilidad del procedimiento, la morbilidad, los tiempos de hospitalización y los costes, y de ahí que se busquen accesos alternativos a la vía femoral.

Correspondencia: Dr. J. Fernández Portales.  
Parras, 39, 3 E. 10004 Cáceres. España.  
Correo electrónico: portales70@secardiologia.es

Recibido el 14 de septiembre de 2005.  
Aceptado para publicación el 2 de febrero de 2006.

**TABLA 1. Características de los pacientes**

	Radial derecha	Radial izquierda	p
Pacientes, n	171	180	NS
Sexo varón, %	71	67,4	NS
Edad > 70 años, %	41	45	NS
Hipertensión arterial, %	56,8	61	NS
Diabetes, %	34	33	NS
Valvulopatía aórtica, %	5,8	6	NS
Operador (B), %	25	24	NS
Edad, media ± DE	66 ± 10	65 ± 10	NS
Índice de masa corporal	28 ± 4	29 ± 4	NS

DE: desviación estándar; NS: sin significación estadística.

La vía radial, por su situación superficial, fácilmente compresible, sin riesgo de isquemia en presencia de circulación colateral, se ha convertido en la alternativa más sólida a la vía femoral. Sin embargo, el porcentaje de éxito en el sondaje de las coronarias es menor, sobre todo en manos no experimentadas, lo que ha hecho que no se popularice de manera masiva en el ámbito de los hemodinamistas<sup>3</sup> (el 13,1% de los procedimientos intervencionistas en España). Ello indica la necesidad de programas de entrenamiento para superar la curva de aprendizaje<sup>4</sup>.

La vía radial izquierda (RI) presenta peculiaridades anatómicas distintas de las de la vía radial derecha (RD) que podrían influir en la técnica del cateterismo coronario. La salida de la subclavia derecha de un tronco braquiocefálico común es la diferencia más llamativa, pues hay un tramo de arteria (arteria innominada) que no existe en el abordaje radial izquierdo. La aterosclerosis en este segmento, con 2 bifurcaciones consecutivas, conllevaría una mayor rigidez y dificultaría el manejo de catéteres.

El objetivo de este estudio ha sido analizar si el uso de la radial derecha se relaciona con un procedimiento de sondaje coronario más complejo, más tiempo de fluoroscopia y fracaso en el procedimiento que con el abordaje por la arteria radial izquierda, valorar las distintas variables implicadas en la dificultad de un procedimiento de angiografía coronaria por vía radial y diseñar una curva de aprendizaje que permita evitar procedimientos complejos al inicio del entrenamiento.

## MÉTODOS

Estudio prospectivo y monocéntrico en el que se aleatorizó de manera consecutiva a los pacientes para angiografía coronaria, con Allen negativo y pulso radial presente en ambas muñecas.

Se recogieron, para incluirlas en el modelo de regresión logística, las variables teóricamente implicadas en el procedimiento, como el índice de masa corporal (IMC), la edad, el sexo, la presencia de valvulopatía aórtica severa y los factores de riesgo cardiovascular.

La experiencia del operador se definió en A, experto, y B, no experto (menos de 100 casos por la vía radial).

El estudio fue aprobado por el comité de ética local y los pacientes dieron su consentimiento por escrito.

Tras insertar por técnica Seldinger un introductor arterial de 5 Fr, se infundió de manera sistemática una combinación de 0,2 mg de nitroglicerina, 2 mg de verapamilo y 5.000 U de heparina.

La angiografía coronaria se realizó con catéteres de 5 Fr con guía de intercambio de 0,035", sin utilizar curvas específicas para la arteria radial, pero sí tipo Judkin<sup>5</sup>, Amplatz y multipropósito. La arteria coronaria izquierda se filmaba en un mínimo de 3 proyecciones y la arteria coronaria derecha, en un mínimo de 2.

El operador era libre de utilizar los catéteres que juzgara oportuno, aunque inicialmente se servía en la mesa una curva JL3,5 para el sondaje de la coronaria izquierda y se utilizaba ese mismo catéter para el sondaje de la coronaria derecha o se utilizaba un JR4 o multipropósito.

Se analizaron de manera univariada los tiempos de procedimiento de angiografía de la coronaria izquierda y de la coronaria derecha a partir de la inserción del introductor. Asimismo se tomaron el tiempo total de fluoroscopia y el tiempo total del procedimiento (desde la inserción del introductor al final de la angiografía).

Para analizar los factores implicados en la aparición de incidencias durante el procedimiento radial, se construyó un modelo de regresión logística. En éste se define evento como el procedimiento complejo en que se incluye el abandono de la vía inicialmente asignada o la fluoroscopia prolongada, definida arbitrariamente como el tiempo que excedía el último cuartil de la distribución de tiempos de fluoroscopia totales. Estimamos una tasa de abandono de vía del 5-7% más un 25% de eventos adicionales por procedimiento prolongado, por lo que el tamaño muestral debía de ser superior a 350 pacientes para poder considerar las variables predefinidas en el análisis multivariable.

## RESULTADOS

Desde noviembre de 2003 hasta mayo de 2004 se aleatorizó de manera consecutiva a 351 pacientes (171 RD y 180 RI). En 10 pacientes no se pudo canalizar la arteria radial asignada, y se les excluyó del análisis.

Los subgrupos de radial derecha e izquierda fueron bien distribuidos para las variables estudiadas; así, el porcentaje de operadores tipo B fue del 24% para la radial izquierda y el 25% para la radial derecha e izquierda y los pacientes mayores de 70 años fueron el 45% para la radial izquierda y el 41% para la radial derecha (p = NS) (tabla 1).

No se pudo completar el procedimiento en 15 pacientes (11 RD y 4 RI; p = 0,007) principalmente por la tortuosidad y la calcificación a nivel de la subclavia en 11 pacientes (10 RD y 1 RI) y por motivos relacionados con la arteria radial en 4 pacientes (calcifica-

ción, 2 pacientes [RI], *loop* radial con remanente arterial, 2 pacientes [1 RD y 1 RI]).

El análisis univariable demostró que el uso de la vía RD tiene relación con más tiempo de procedimiento y más tiempo de fluoroscopia total (4,35 min con RD y 3,05 min con RI;  $p = 0,0001$ ) (tabla 2).

En cuanto al uso de catéteres, no hubo diferencias significativas en el porcentaje de pacientes que precisó más de un catéter en ambos grupos; así, para la coronaria izquierda se precisó más de un catéter en un 3,6% de los casos desde RI, frente al 0% desde RD ( $p = NS$ ). En cuanto a la coronaria derecha, se precisó más de un catéter en el 12% desde RI, frente al 17% desde RD ( $p = NS$ ).

De los casos por radial (336), a continuación del diagnóstico se hizo un procedimiento intervencionista en 96 (28%), 49 RI y 47 RD ( $p = NS$ ) con 1 caso de cambio de vía en un paciente en que se realizó por RD por espasmo. En 14 pacientes el intervencionismo fue diferido y se escogió una vía diferente en 5 pacientes, 3 RD y 2 RI ( $p = NS$ ), por preferencia del operador.

Se consideró tiempo de fluoroscopia excesivo a los tiempos superiores al último cuartil de la distribución de tiempos totales de fluoroscopia (5,10 min). De esta manera, un 25% de los pacientes presentaron de manera arbitraria tiempos excesivos, y se los incluyó en el diagnóstico final combinado.

Construimos un modelo de regresión logística, en el que resultaron significativas la experiencia del operador, la presencia de hipertensión arterial, la vía radial utilizada y la edad superior a 70 años, con interacción entre las dos últimas. El uso de RD en pacientes mayores de 70 años se relacionó con un riesgo 6 veces mayor que con la vía RI en pacientes menores de 70 años (*odds ratio* [OR] = 6,01;  $p = 0,0001$ ) (tabla 3).

El uso de la RD fue una variable independiente de la experiencia del operador, por lo que tiene relación con una mayor complejidad del cateterismo que no se soluciona superando la curva de aprendizaje inicial.

## DISCUSIÓN

Ya desde un primer análisis univariable, el éxito tras la inserción del introductor difiere entre ambos abordajes, de tal manera que hubo que cambiar de vía más frecuentemente en RD que en RI. El carácter independiente de este efecto fue demostrado en el análisis multivariable, con un mayor riesgo de procedimientos prolongados con la RD.

Estos resultados contradicen a Saito et al<sup>6</sup>, que apuntaban que la vía RI se relaciona con un mayor número de fracasos por anomalías anatómicas de radial y tortuosidad de la subclavia izquierda. Sin embargo Wu et al<sup>7</sup> y Kawashima<sup>8</sup> comunican un mayor número de fracasos en la RD, atribuibles a la tortuosidad de la subclavia derecha, que impidió el procedimiento o alargó los tiempos de fluoroscopia.

**TABLA 2. Tiempos de fluoroscopia y manipulación de catéteres**

Tiempo	Radial derecha, min*	Radial izquierda, min*	p
Coronaria izquierda	4,33 (3,33-6,30)	3,35 (2,28-4,50)	0,0001
Coronaria derecha	4,21 (3,00-6,51)	3,01 (2,45-4,03)	0,0001
Tiempo total	8,90 (6,05-12,11)	6,13 (4,68-8,24)	0,0001
Exploración total	4,35 (3,83-6,25)	3,05 (2,22-4,39)	0,0001

\*Mediana y rango intercuartílico.

**TABLA 3. Odds ratio (OR) de las variables implicadas en procedimientos complejos por vía radial**

Variable	OR	p
Radial derecha en mayor de 70 años	6,01	0,0001
Operador inexperto	2,63	0,0005
Radial derecha	1,69	0,12
Mayor de 70 años	0,90	0,81
Sin hipertensión arterial	2,15	0,038

La ateromatosis influiría de manera diferente en la subclavia derecha, ya que ésta nace del tronco innominado que comparte con la carótida común derecha, circunstancia que no existe en la subclavia izquierda.

Un dato que apoya la hipótesis de la calcificación y la ateromatosis de este segmento es la interacción que existe entre la edad superior a 70 años y el uso de RD, que conlleva un riesgo de procedimientos prolongados 6 veces mayor que con pacientes menores de 70 años en los que se utiliza la RI.

Para nosotros, el hecho de que los pacientes hipertensos presenten un menor riesgo de procedimientos complejos actualmente carece de explicación biológica, por lo que lo consideramos un hallazgo casual, en espera de confirmarlo en otras series.

Con la limitación que supone utilizar criterios arbitrarios para la definición de operador experto o procedimientos complejos, podemos concluir que en los inicios de la curva de aprendizaje se debería evitar el uso de la radial derecha en los pacientes mayores de 70 años.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Choussat R, Black A, Bossi 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.
2. Dargas G, Mehran R, Kokolis S, Feldman D, Satler LF, Pichard AD, et al. Vascular complications after percutaneous coronary interventions following hemostasis with manual compression versus arteriotomy closure devices. *J Am Coll Cardiol*. 2001;38:638-41.
3. López-Palop R, Moreu J, Fernández-Vázquez F, Hernández Antolín R. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XIII Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2003). *Rev Esp Cardiol*. 2004;57:1076-89.

4. 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.
5. Rondán J, Lozano I, Morís C, Martín M, Avanzas P, Suárez E. Cateterismo cardíaco por vía radial derecha con catéter Judkins izquierdo. Estudio prospectivo. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:868-71.
6. Saito S, Miyake S, Hosokawa G, Tanaka S, Kawamitsu K, Kaneda H, et al. Transradial coronary intervention in Japanese patients. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1999;46:37-41.
7. Wu CJ, Lo PH, Chang KC, Fu M, Lau K-W, Hung JS. Transradial coronary angiography and angioplasty in Chinese patients. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1997;40:159-63.
8. Kawashima O, Endoh N, Terashima M, Ito Y, Abe S, Ootomo T, et al. Effectiveness of right or left radial approach for coronary angiography. *Cardiovasc Interv.* 2004;61:333-7.