

Coronariografía y angioplastia coronaria por vía radial: experiencia inicial y curva de aprendizaje

Jorge Salgado Fernández, Ramón Calviño Santos, José M. Vázquez Rodríguez, Nicolás Vázquez González, Eugenia Vázquez Rey, Ruth Pérez Fernández, Beatriz Bouzas Zubeldía y Alfonso Castro Beiras

Servicio de Cardiología. Hospital Juan Canalejo. A Coruña. España.

Introducción. La vía transradial ha surgido como una alternativa atractiva a la vía femoral para realizar coronariografías e intervenciones coronarias. Describimos nuestra experiencia y analizamos la influencia de la curva de aprendizaje.

Pacientes y métodos. El abordaje transradial se intentó en pacientes con pulso radial y test de Allen normales. Cuando se consideró posible e indicado, se realizó una intervención coronaria en el mismo procedimiento. Dividimos a la población de estudio en 2 grupos: A (primeros 200 casos) y B (el resto de los pacientes). Comparamos el grupo radial con un grupo control femoral.

Resultados. Intentamos el acceso radial en 526 pacientes (77,6% varones; edad, $63,5 \pm 11,51$ años), con éxito en el 93,7%. Encontramos diferencias entre los grupos A y B en la proporción de procedimientos con éxito (91,0 frente a 95,4%; $p = 0,04$), los tiempos de procedimiento (23 [16-29] frente a 19 [15-24] min; $p < 0,001$) y de fluoroscopia (6,4 [4,2-10] frente a 5,0 [3,0-7,7] min; $p < 0,001$). A las 24 h, encontramos pequeños hematomas en el 9,4%, hemorragia en el 4,9%, obstrucción radial en el 2,8%, y ningún caso de fístula arteriovenosa, pseudoaneurisma o necesidad de intervención quirúrgica. Se intentó realizar una angioplastia en 169 pacientes (258 lesiones), con éxito angiográfico en el 96,1%. No encontramos diferencias en las características de los pacientes, las lesiones y el resultado angiográfico entre los grupos de intervención radial y femoral.

Conclusiones. La vía radial es una alternativa segura y eficaz a la femoral. Existe una curva de aprendizaje significativa asociada a los procedimientos por vía radial.

Palabras clave: Angiografía. Enfermedad coronaria. Angioplastia coronaria. Stent. Arteria radial.

VER EDITORIAL EN PÁGS. 124-7

Correspondencia: Dr. J. Salgado Fernández.
Servicio de Cardiología. Unidad de Hemodinámica.
Hospital Juan Canalejo.
As Xubias, 84. 15006 A Coruña. España.
Correo electrónico: jorge@canalejo.org

Recibido el 27 de marzo de 2002.

Aceptado para su publicación el 6 de septiembre de 2002.

Transradial Approach to Coronary Angiography and Angioplasty: Initial Experience and Learning Curve

Introduction. The transradial approach has emerged as an attractive alternative to the femoral approach for coronary angiography and interventions. We describe our experience with the transradial approach and analyze the influence of the learning curve.

Patients and methods. The transradial approach was attempted in patients with a good radial pulse and normal Allen test. When feasible and clinically indicated, we attempted *ad hoc* intervention. We divided the study population into two groups: Group A (the first 200 cases) and B (all other patients). We compared the radial group with a matched femoral control group.

Results. We attempted the transradial approach in 526 patients (77.6% male; age 63.5 ± 11.51), and obtained a success rate of 93.7%. We found differences between group A and B in the success rate (91.0 vs 95.4%, $p = 0,04$), duration of procedure [23 (16-29) vs. 19 (15-24) minutes; $p < 0.001$], and fluoroscopy time [6.4 (4.2-10) vs. 5.0 (3.0-7.7) minutes; $p < 0,001$]. At 24 h of follow-up, we found small hematomas in 9.4%, bleeding in 4.9%, and radial artery obstruction in 2.8%, with no cases of arteriovenous fistula, pseudoaneurysm, or need for vascular surgery. We attempted intervention in 169 patients with 258 lesions, achieving angiographic success in 96.1%. We found no differences in the characteristics of the lesions and patients, or in the angiographic success rate of the radial and femoral PTCA groups.

Conclusions. The transradial approach is a safe and effective alternative to femoral catheterization. There is a significant learning curve associated with the successful performance of transradial procedures.

Key words: Angiography. Coronary disease. Coronary angioplasty. Stent. Radial artery.

Full English text available at: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

La vía radial para la realización de coronariografías fue inicialmente propuesta por Campeau¹ en 1989, y pocos años más tarde comenzó a usarse para procedimientos de angioplastia coronaria e implantación de

stents^{2,3}. En varios estudios se ha demostrado que el abordaje radial permite tratar el mismo tipo de pacientes y lesiones que el abordaje «clásico» femoral, con varias ventajas sobre la vía femoral, ya que tiene una mínima incidencia de complicaciones vasculares, elimina la necesidad de compresión prolongada o dispositivos de cierre y permite la deambulación precoz, lo que supone mayor comodidad para el paciente y permite disminuir los costes y la estancia hospitalaria. Sin embargo, la mayor complejidad técnica del procedimiento y la existencia de una curva de aprendizaje significativa han hecho que el uso de esta vía no se haya generalizado aún en nuestro medio.

El objetivo de este estudio es presentar nuestra experiencia en el uso rutinario de la vía radial para realizar coronariografías y procedimientos de intervención coronaria, describir las dificultades y complicaciones de la técnica en comparación con la vía femoral y analizar la influencia de la curva de aprendizaje.

PACIENTES Y MÉTODOS

Población de estudio

Se incluyó a todos los pacientes sometidos a coronariografía en nuestro centro, en los que se intentó un abordaje radial durante el período de estudio. La elección de la vía se dejó a criterio del operador. Para intentar el acceso radial se consideraron contraindicaciones débil o ausente, un test de Allen anormal, la existencia de una enfermedad conocida en la circulación arterial de los miembros superiores, el antecedente de cirugía de revascularización coronaria con la arteria mamaria interna izquierda, la necesidad de realizar simultáneamente un cateterismo derecho, la presencia de infarto agudo de miocardio (cuando se planeaba realizar una angioplastia primaria o angioplastia de rescate tras el fracaso del tratamiento fibrinolítico), el edema agudo de pulmón y el shock.

Para determinar la influencia de la curva de aprendizaje se dividió esta población en dos grupos: A, que incluye los primeros 200 casos realizados, y B, que incluye todos los demás casos.

Para comparar el procedimiento diagnóstico por vía radial y por vía femoral se utilizó un grupo control de pacientes en los que se realizó una coronariografía por vía femoral antes de comenzar a usar la vía radial. Para ello, se obtuvieron datos de todos los pacientes sometidos a coronariografía diagnóstica durante el año 2000 en nuestro centro, excluyendo a aquellos con antecedentes de cirugía de revascularización coronaria, los que tenían previamente un introductor en la arteria femoral por un procedimiento previo y también a los pacientes en quienes se realizó simultáneamente un cateterismo derecho. Para comparar las angioplastias realizadas por vía femoral y por vía radial se utilizaron los datos de todos los pacientes sometidos a una an-

gioplastia en el año 2000, excluyendo las angioplastias primarias, de rescate, las del tronco común izquierdo y de injertos venosos. Para el análisis de la duración del procedimiento y de la fluoroscopia se compararon separadamente los estudios diagnósticos y los procedimientos de intervención de ambos grupos. Todos los procedimientos, por vías radial y femoral, fueron llevados a cabo por los mismos operadores.

Coronariografía

En todos los pacientes se realizó previamente un test de Allen, y se consideró anormal cuando no reaparecía el color normal en la mano en menos de 10 s tras retirar la compresión sobre la arteria cubital⁴. El paciente se situó en decúbito supino y con el brazo a lo largo del cuerpo. Con anestesia local (mepivacaína) se realizó la punción con una aguja de 21 G y sobre ésta se avanzó una guía recta de 0,021 pulgadas, sobre la que se insertó un introductor de 6 F de 11 cm (Transradial Kit, Cordis Corp, Miami, FL). En todos los pacientes se administraron 5.000 U de heparina sódica junto con un cóctel espasmolítico (2,5 mg de verapamilo y 200 µg de nitroglicerina) a través de la vía lateral del introductor, antes de iniciar el procedimiento, y este cóctel se repitió si el paciente refería dolor en el antebrazo o si se notaba una resistencia al manipular los catéteres. La guía del introductor se intercambió por una guía angiográfica de 0,035 pulgadas (Medtronic, Danvers, MA) hasta la aorta ascendente, y sobre ésta se llevaron los catéteres con control radiográfico. La elección de los catéteres se dejó a criterio del operador. En todos los pacientes el introductor se retiró inmediatamente tras el procedimiento, y se obtuvo la hemostasia mediante un vendaje elástico compresivo, sin utilizar dispositivos de compresión⁵. El vendaje se mantuvo al menos durante 4 h. Se permitió al paciente deambular inmediatamente tras el procedimiento.

En cada caso se recogieron los siguientes datos del procedimiento: duración total, tiempo de fluoroscopia, volumen de contraste, presencia de dificultades en la punción, en la progresión de catéteres hasta la aorta ascendente o en la cateterización de las arterias coronarias, presencia de dolor en el brazo durante el procedimiento, número total y tipo de catéteres empleados. Todos los pacientes fueron revisados al cabo de 24 h y se registró la presencia de hematomas palpables sobre el punto de punción, hemorragia, dolor a la palpación en la zona de punción y presencia de pulso radial distal. Asimismo, se realizó un test de Allen inverso, y se consideró anormal si no reaparecía el color normal en la mano en 10 s tras retirar la compresión de la arteria radial. Se consideró obstrucción radial la ausencia de pulso radial distal a la punción o un resultado anormal en el test de Allen inverso⁶. Se definió como procedimiento diagnóstico con éxito el llevado a cabo completamente por vía radial y con suficiente calidad para

establecer un diagnóstico. Se definió el tiempo de procedimiento desde el inicio (inmediatamente antes de administrar la anestesia) hasta la retirada del último catéter.

Angioplastia

Cuando se decidió aplicar un tratamiento intervencionista percutáneo, éste se realizó en el mismo acto, el introductor se dejó en la arteria radial y se administró heparina adicional (hasta completar un total de 100 U/kg). La elección del catéter guía, las guías intracoronarias, los balones de angioplastia, los *stents* y la administración de inhibidores GP IIb/IIIa se dejaron a criterio del operador. Se consideró que el procedimiento había tenido éxito si se constataba la presencia de flujo TIMI-3 y una estenosis residual menor del 20% en el vaso tratado al final del procedimiento⁷. En todos los pacientes se continuó el tratamiento con aspirina 150 mg/día y, cuando se implantaron *stents*, con ticlopidina (una dosis de carga de 500 y 250 mg cada 12 h durante un mes).

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como media \pm desviación estándar (DE). Los tiempos de procedimiento y de fluoroscopia se describen como mediana (rango intercuartil). Las variables categóricas se expresan como proporciones (porcentajes). La comparación entre medias se realizó mediante el test de la *t* de Student o el test de Mann-Whitney en cada caso, y la comparación de proporciones mediante el test de la χ^2 de Pearson. Las asociaciones se consideraron estadísticamente significativas ante un valor de $p < 0,05$. Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS 11.0 para Windows.

RESULTADOS

Desde el 22 de junio de 2001, a lo largo de 7 meses se realizaron en nuestro laboratorio 526 coronariografías por vía radial (44,4% del total de coronariografías realizadas en este período), un 77,6% en varones, con una media de edad de $63,5 \pm 11,5$ años. Se realizaron 520 (98,9%) procedimientos por vía radial derecha y seis (1,1%) por vía radial izquierda. El procedimiento se llevó a cabo con éxito en el 93,7% de los casos, y en 33 pacientes (6,3%) no se pudo realizar el procedimiento por vía radial y se pasó a la vía femoral. Las razones del fracaso del procedimiento fueron: fallo para canalizar la arteria radial ($n = 19$), incapacidad para progresar la guía o los catéteres hasta la aorta ascendente ($n = 11$) e incapacidad para canular selectivamente las arterias coronarias ($n = 3$). La imposibilidad de hacer progresar la guía o los catéteres o para canalizar las coronarias se debió fundamentalmente a la pre-

sencia de variedades anatómicas: tortuosidad radial o subclavia ($n = 7$), *loop* radial ($n = 1$), arteria humeral accesoria ($n = 2$), origen radial alto ($n = 2$) u origen anómalo de la subclavia derecha ($n = 2$). En un caso se comprobó la presencia de una obstrucción de la arteria braquial debida a un cateterismo previo. En 38 (7,3%) procedimientos se observó espasmo radial, y en 3 casos extravasación de contraste desde la arteria radial, que se resolvieron de forma conservadora, lo que permitió continuar el procedimiento. Se usaron catéteres del calibre 6 F en el 98,8% de casos, y 4 F en el 1,2%; las curvas utilizadas se resumen en la figura 1. La mediana del tiempo de procedimiento diagnóstico fue de 19,0 min (15,0-26,0) y la mediana del tiempo de fluoroscopia fue de 5,0 min (3,3-8,1). En el seguimiento clínico a las 24 h se registraron hematomas en el punto de punción en 48 pacientes (9,4%), hemorragia leve en 26 (4,9%), dolor a la palpación en la zona de punción en 41 (7,9%), y se consideró la arteria radial obstruida en 14 pacientes (2,8%). No se registró ningún caso de pseudoaneurisma, fístula arteriovenosa, prolongación de la estancia hospitalaria por motivo vascular, necesidad de intervención quirúrgica o transfusión.

En el grupo femoral se incluyó a 1.697 pacientes. Las características demográficas, clínicas, angiográficas y del procedimiento, por vías radial y femoral, se resumen en la tabla 1. Se encontraron diferencias significativas en la proporción de procedimientos con éxito, así como en los tiempos del procedimiento y de fluoroscopia (tabla 1 y fig. 2) entre los grupos radial y femoral. A lo largo del tiempo de estudio (grupo A, primeros 200 pacientes; grupo B, pacientes sucesivos) se observó una disminución significativa en los tiempos del procedimiento (grupo A, 23 min [16-29]; grupo B, 19 min [15-24]; $p < 0,001$) y de fluoroscopia (grupo A, 6,4 min [4,2-10,0]; grupo B, 5,0 min [3,0-7,7]; $p < 0,001$) y un aumento de la proporción de procedimientos con éxito (el 91,0% en el grupo A frente al 95,4% en el grupo B; $p = 0,04$). En el grupo femoral se observaron 10 complicaciones vasculares mayores (0,6%; $p = 0,085$ respecto al grupo radial): 6 pseudoaneurismas y 4 fístulas arteriovenosas (todos los casos se resolvieron mediante compresión prolongada o inyección local de trombina, sin necesidad de intervención quirúrgica).

Se intentó realizar una angioplastia por vía radial en 169 pacientes. En 3 pacientes se realizó el cateterismo diagnóstico por vía radial y se efectuó la angioplastia electivamente por vía femoral: en 2 casos por la dificultad para conseguir una buena alineación del catéter guía con la arteria coronaria por vía radial, y en uno porque se prefirió usar un catéter guía de 8 F para tratar una lesión en el tronco común izquierdo. En total, se trataron por vía radial 258 lesiones, con éxito en 248 (96,1%). La razón del fracaso del procedimiento fue la imposibilidad para atravesar la lesión con la guía intracoronaria en 7 casos, la imposibilidad para

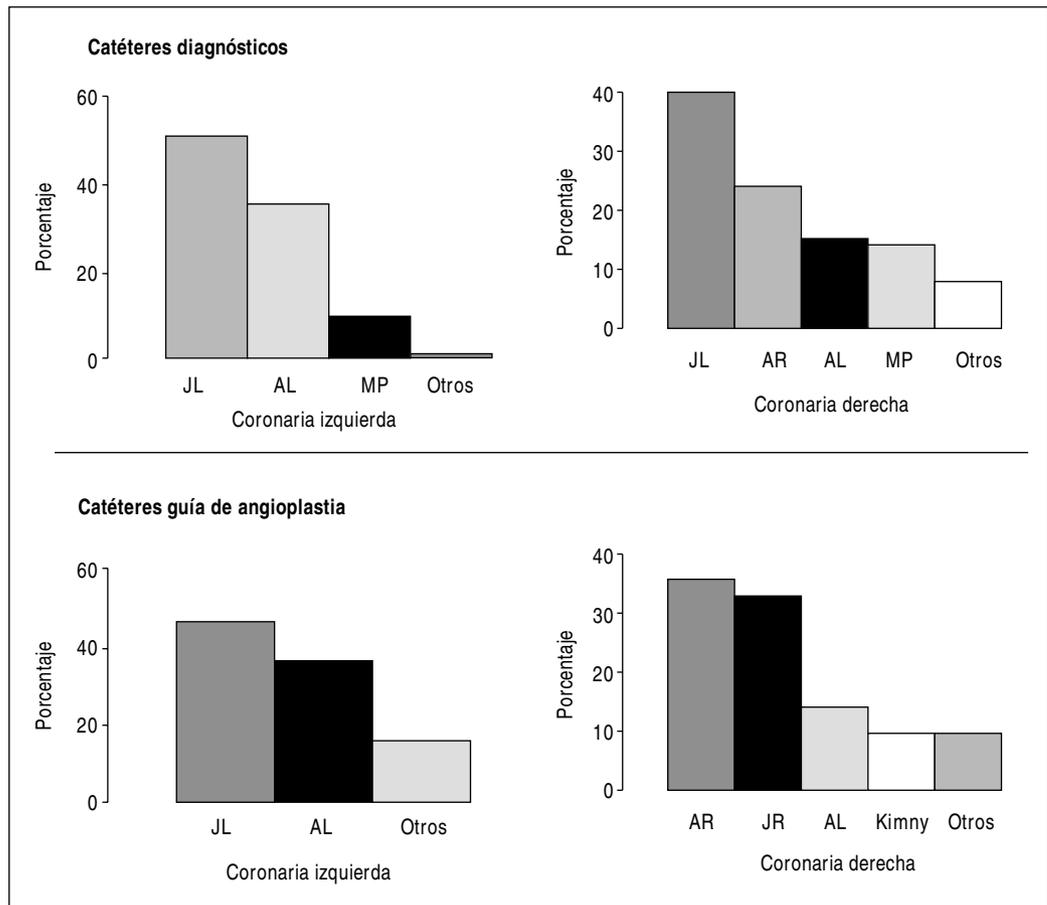


Fig. 1. Catéteres diagnósticos y catéteres-guía de angioplastia utilizados por vía radial. AL: Amplatz izquierdo; AR: Amplatz derecho; JL: Judkins izquierdo; JR: Judkins derecho; MP: Multipropósito.

TABLA 1. Características clínicas, angiográficas y del procedimiento de los pacientes en los que se realizó una coronariografía por vía femoral y por vía radial

	Radial (n = 526)	Femoral (n = 1697)	P
Edad (años)	63,5 ± 11,51	64,2 ± 11,04	0,188
Varones (%)	77,6	73,8	0,081
Hipertensión (%)	46,3	49,5	0,197
Hipercolesterolemia (%)	47,8	52,3	0,073
Tabaquismo (%)	48,6	45,3	0,189
Diabetes (%)	18,5	22,0	0,092
Angina estable (%)	17,3	16,4	0,644
Angina inestable (%)	45,6	46,0	0,874
Valvulopatía (%)	13,1	13,9	0,646
Otras indicaciones (%)	6,1	6,1	0,970
Sin lesiones significativas (%)	35,4	37,8	0,317
Enfermedad de un vaso (%)	27,2	25,1	0,339
Enfermedad de 2 vasos (%)	19,6	17,0	0,169
Enfermedad de 3 vasos (%)	17,9	20,2	0,249
Enfermedad de tronco común (%)	4,4	5,3	0,407
Fracción de eyección (%)	64 ± 12,6	63 ± 12,4	0,055
Tiempo del procedimiento (min) ^a	19,0 (15,0-26,0)	16,0 (13,0-21,0)	< 0,001
Tiempo de fluoroscopia (min) ^a	5,0 (3,3-8,1)	3,0 (2,1-5,0)	< 0,001
Volumen de contraste (ml)	143 ± 47,3	143 ± 58,4	0,629
Éxito del procedimiento (%)	93,7	100	< 0,001
Complicaciones vasculares mayores ^b	0	10 (0,6%)	0,081

^aSe expresa como mediana (rango intercuartil).

^bDefinidas como pseudoaneurisma, fistula arteriovenosa, necesidad de transfusión o de intervención quirúrgica.

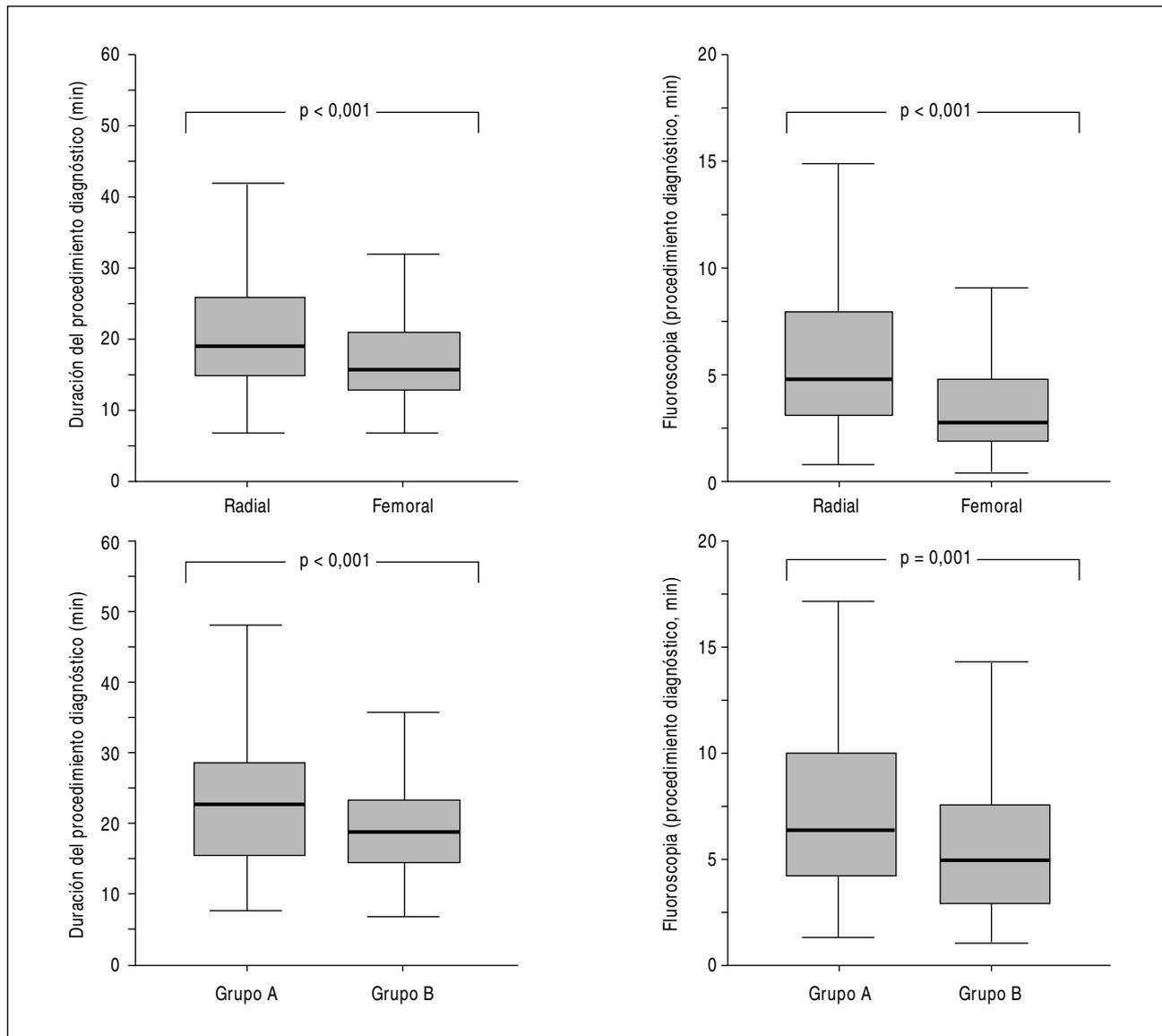


Fig. 2. Tiempos del procedimiento y de fluoroscopia en procedimientos diagnósticos por vía radial y por vía femoral (parte superior) y entre los grupos A y B por vía radial (parte inferior). No se representan los valores anómalos.

atravesar la lesión con el balón de angioplastia en un caso, la falta de soporte del catéter-guía en un caso y la imposibilidad para dilatar una lesión severamente calcificada en un caso. En todos los pacientes se utilizaron catéteres guía de calibre 6 F. Las características clínicas, demográficas y del procedimiento de los grupos de intervencionismo radial y femoral se exponen en las tablas 2 y 3. La duración total del procedimiento (considerando conjuntamente el diagnóstico y la intervención) fue mayor en el grupo radial, aunque no significativamente (una media de 1,5 min; $p = 0,498$) y también el tiempo total de fluoroscopia fue mayor en el grupo radial que en el femoral (media, 2,8 min [IC del 95%, 0,6-4,9]). No encontramos diferencias significativas entre las características de los pacientes y las

lesiones tratadas por vía radial o por vía femoral, ni en la proporción de éxito angiográfico entre ambos grupos.

DISCUSIÓN

El acceso por vía radial representa una alternativa atractiva para realizar coronariografías e intervenciones coronarias^{1-3,8-15}, ya que presenta varias ventajas teóricas sobre la vía femoral: no existen venas o nervios de importancia en las proximidades de la arteria radial en la muñeca, lo que disminuye la posibilidad de fístulas arteriovenosas o lesión nerviosa; el trayecto superficial de la arteria y su proximidad al hueso permiten una hemostasia sencilla mediante simple compresión,

TABLA 2. Características clínicas y del procedimiento de los pacientes en los que se realizó una angioplastia por vía femoral o por vía radial

	Radial (n = 169)	Femoral (n = 565)	P
Edad (años)	62,0 ± 11,64	63,2 ± 11,46	0,227
Varones (%)	87,0	82,3	0,151
Hipertensión (%)	43,8	48,0	0,340
Hipercolesterolemia (%)	54,4	55,6	0,794
Tabaquismo (%)	62,7	55,9	0,117
Diabetes (%)	18,9	21,9	0,401
Fracción de eyección (%)	64,4 ± 12,87	62,0 ± 12,76	0,076
Angina estable (%)	14,8	14,5	0,928
Angina inestable (%)	59,2	62,3	0,463
Isquemia inducible (%)	26,0	24,8	0,741
Lesiones tratadas por paciente	1,5 ± 0,87	1,5 ± 0,80	0,998
Uso de abciximab (%)	4,7	5,8	0,582
Volumen de contraste (ml)	342 ± 125,1	337 ± 118,4	0,875
Duración del procedimiento (min)*	53 (41-71)	50 (39-67)	0,498
Tiempo de fluoroscopia (min)*	16,1 (11,0-24,8)	13,7 (9,0-20,4)	0,013
Diámetro dispositivo final (mm)	3,0 ± 0,49	3,0 ± 0,91	0,576
Éxito angiográfico (%)	96,1	96,2	0,935

* Se expresa como mediana (rango intercuartil). Se incluye el tiempo del procedimiento diagnóstico junto al de angioplastia.

TABLA 3. Características de las lesiones tratadas mediante angioplastia por vías radial o femoral

	Radial (n = 258)	Femoral (n = 943)	P
Localización de las lesiones			
DA (%)	41,4	37,2	0,227
CX (%)	24,6	23,9	0,826
CD (%)	33,2	37,8	0,180
Ramo mediano (%)	0,8	1,1	0,694
Tipo de la lesión*			
Tipo A (%)	9,8	12,8	0,226
Tipo B (%)	63,4	65,6	0,541
Tipo C (%)	27,1	21,6	0,082

CD: coronaria derecha; CX: circunfleja; DA: descendente anterior.
*Clasificación de la AHA/ACC. (De Ryan et al. J Am Coll Cardiol 1993;22:2033-54.)

lo que elimina la necesidad de dispositivos de cierre y disminuye la posibilidad de hematomas y pseudoaneurismas. Por otra parte, la obstrucción iatrogénica de la arteria no compromete gravemente el flujo sanguíneo a la mano, que queda asegurado por la arteria cubital en los pacientes con un test de Allen normal. En varios estudios se ha descrito que la deambulación prácticamente inmediata tras el procedimiento aumenta la comodidad y el grado de satisfacción del paciente, a la vez que disminuye la estancia hospitalaria y los costes¹⁶⁻²⁰. Sin embargo, el procedimiento sólo puede realizarse con seguridad en pacientes con un test de Allen normal y es técnicamente más complejo que la vía femoral, debido a la mayor dificultad para canular la arteria, la posibilidad de espasmo, las variaciones anatómicas de las arterias del miembro superior y el cambio en la manipulación de los catéteres necesaria

para canular las coronarias. Todas estas dificultades se reflejan en un ligero aumento de la duración del procedimiento y del tiempo de fluoroscopia, y la existencia de una curva de aprendizaje significativa, incluso para intervencionistas con amplia experiencia en los procedimientos por vía femoral.

En nuestro estudio se observó una gran influencia de la curva de aprendizaje. Así, en los primeros 200 pacientes, la proporción de éxitos fue sólo del 91%, igual que ocurre en otras series iniciales que incluían a pocos pacientes^{21,22}. Sin embargo, en los siguientes casos, la proporción de éxitos del procedimiento mejoró hasta en un 95,4%, similar a lo que ocurrió en otros estudios que analizaban la influencia de la curva de aprendizaje^{10,12,22}. También se observó una disminución significativa en los tiempos del procedimiento y de fluoroscopia, aunque seguían siendo mayores que en el grupo femoral, igual que en otros estudios de asignación aleatoria^{17,20} o no aleatoria¹⁶. En el trabajo de Ludman et al¹⁶ no se observó una mejora de la proporción de éxitos ni una disminución de los tiempos de procedimiento y de fluoroscopia a lo largo del estudio; sin embargo, en esta serie sólo se incluyó a 116 pacientes en el grupo radial, un número probablemente reducido para determinar la influencia de la curva de aprendizaje. Lo mismo ocurría en el trabajo de Goldberg et al²¹, que sólo incluyó a 27 pacientes.

En el acceso por vía femoral, los catéteres de Judkins son de primera elección en la mayoría de los laboratorios. Algunos autores consideran difícil el uso de estos catéteres por vía radial¹⁷ y prefieren los Amplatz o los Multipropósito. Nosotros, al igual que otros autores^{3,15,21}, utilizamos los catéteres de Judkins también como primera elección por vía radial. Para

canular la coronaria izquierda solemos emplear un Judkins izquierdo curva 3.5, reservando las curvas 4.0 y 5.0 para pacientes con dilatación de la aorta ascendente. El catéter Judkins izquierdo se lleva sobre la guía y se gira hacia el *ostium* coronario izquierdo; la retirada de la guía produce la angulación de la curva secundaria que levanta la punta del catéter y, en la mayoría de los casos, la orienta hacia el *ostium*³. Cuando no se consigue canular la coronaria izquierda con este catéter, usamos el Amplatz izquierdo (más frecuentemente curva 2), el Multipropósito u otros. Para la coronaria derecha utilizamos más frecuentemente el catéter Judkins derecho curva 4 o 5, manipulándolo de forma similar que cuando se usa por vía femoral, hasta canular el *ostium* derecho. Con menos frecuencia usamos catéteres Amplatz (especialmente el derecho curva 2), Multipropósito u otros. Se han comercializado varios catéteres diagnósticos y guías específicamente diseñados para ser utilizados desde el acceso radial, con curvas diferentes para las coronarias derecha e izquierda, como el MUTA (Boston Scientific Scimed), o bien diseñados para canular ambas coronarias con un solo catéter, como el Kimny (Boston Scientific Scimed). En la actualidad tenemos poca experiencia con estas curvas, que se utilizan ampliamente en otros laboratorios con gran número de procedimientos por vía radial.

Como se ha demostrado en varios estudios, la vía radial permite tratar mediante angioplastia e implantación de *stent* al mismo tipo de pacientes y de lesiones que la vía femoral^{3,9,10,14,15,20}. En nuestro estudio no encontramos diferencias significativas entre las características de los pacientes y las lesiones tratadas por vía femoral y por vía radial (tablas 2 y 3), ni en la proporción de lesiones tratadas con éxito (tabla 2). La única limitación para la angioplastia por vía radial es la necesidad de utilizar catéteres-guía de calibre mayor del habitual para tratar algunas lesiones; sin embargo, con los catéteres-guía disponibles actualmente se puede tratar la mayor parte de las lesiones a través de catéteres-guía de 6 F; por otra parte, en algunos pacientes es posible utilizar catéteres-guía de calibre 7 F o incluso 8 F por vía radial con buenos resultados^{14,23}. Una ventaja teórica de la angioplastia por vía radial es la posibilidad de realizar el procedimiento de forma ambulatoria en pacientes seleccionados, como se ha demostrado en varios estudios^{24,25}, aunque en nuestro centro es habitual retrasar el alta al menos 24 h tras realizar la angioplastia y no se planteó como objetivo tratar de disminuir el tiempo de hospitalización. Algunos trabajos evalúan también la posibilidad de realizar una angioplastia primaria por vía radial^{23,26,27}; sin embargo, debido a la mayor duración del acceso por esta vía, en nuestro laboratorio seguimos utilizando rutinariamente la vía femoral, reservando la radial o la braquial únicamente para aquellos pacientes en los que el acceso femoral es imposible.

Durante el estudio no hemos tenido ninguna complicación vascular que requiriese transfusión o intervención quirúrgica y en un pequeño porcentaje de pacientes se observaron hematomas palpables sobre el punto de punción, o hemorragia que requirió cambiar el vendaje. La proporción de casos de obstrucción radial asintomática fue muy reducida, sólo del 2,8%, significativamente menor que en otras series más antiguas^{1,11,15,20} aunque similar al encontrado por Stella et al⁶ y Saito et al¹⁴. Probablemente, la menor tasa de oclusiones en estas series se debe a la utilización de una anticoagulación agresiva en todos los casos, tiempos cortos de canulación y retirada inmediata del introductor tras el procedimiento⁶. En este estudio no hemos realizado un seguimiento con Doppler de la arteria radial de forma sistemática, y es posible que el número de pacientes con obstrucción radial sea algo mayor; de este modo, en el trabajo de Louvard et al¹², el porcentaje de pacientes con ausencia de pulso distal a la punción fue del 3,6%, pero el estudio con Doppler reveló una proporción de oclusión del 8,6%. Sin embargo, creemos que la palpación del pulso radial distal a la punción y un resultado favorable del test de Allen inverso constituyen un buen método para evaluar la permeabilidad de la arteria radial distal sin necesidad de realizar un control Doppler en todos los pacientes.

Una limitación de este estudio es que los datos del grupo femoral se recogieron de forma retrospectiva. Sin embargo, todos los datos que se analizaron se recogen de forma rutinaria en nuestro laboratorio en todos los pacientes en el momento de realizar el procedimiento, lo que disminuye los sesgos. Por otra parte, las características demográficas y clínicas de ambos grupos son superponibles, y los resultados de la comparación de los tiempos de procedimiento y de fluoroscopia coinciden con los de otros estudios, asignados de forma aleatoria o no, que comparan ambas técnicas. La elección de la vía se realizó a criterio del operador, lo que introduce elementos subjetivos difíciles de cuantificar en la selección de los pacientes. Aunque inicialmente se eligió sólo a pacientes en los que se estimó una alta probabilidad de éxito (varones, jóvenes, buen tamaño de la arteria radial por palpación, mayor superficie corporal), después se incluyeron también casos considerados «subóptimos», pero los criterios que influyeron en la selección no se estudiaron sistemáticamente.

CONCLUSIONES

El acceso radial permite realizar coronariografías e intervenciones coronarias de forma segura en el mismo tipo de pacientes y de lesiones que el abordaje femoral, con pocas limitaciones, tiene escasas complicaciones vasculares y permite la deambulación inmediata, lo que aumenta la comodidad del paciente y puede disminuir los costes y la estancia hospitalaria. Incluso para intervencionistas con amplia experiencia,

existe una curva de aprendizaje significativa, y la duración del procedimiento y de la fluoroscopia es ligeramente mayor que en el acceso por vía femoral, aunque disminuyen con la experiencia del operador. La vía radial puede utilizarse como primera elección en la mayor parte de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989;16:3-7.
2. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1993;30:173-8.
3. Kiameneij F, Laarman GJ, De Melker E. Transradial artery coronary angioplasty. *Am Heart J* 1995;129:1-7.
4. McConnell EA. Performing Allen's test. *Nursing* 1997;27:26.
5. Kiemeneij F. Radial Hemostasis devices: alternatives for a simple pile of gauze and elastic plasters? *J Invas Cardiol* 2000;12:623-4.
6. Stella PR, Kiameneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slangboom T, Van der Wieken R. Incidence and outcome of radial artery occlusion following transradial artery coronary angioplasty. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997;40:156-8.
7. Smith SC Jr, Dove JT, Jacobs AK, Kennedy JW, Kereiakes D, Kern MJ, et al. ACC/AHA Guidelines for percutaneous coronary intervention: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1993 Guidelines for Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty). *J Am Coll Cardiol* 2001; 37:2239 i-lxvi.
8. Mick MJ. Transradial approach for coronary angiography. *J Invas Cardiol* 1996;8(Suppl D):9-12.
9. Fajadet J. Percutaneous transradial approach for coronary revascularization: what have we learned? *J Invasive Cardiol* 1996; 8(Suppl D):8-13.
10. Schneider JE, Mann T, Cubeddu MG, Arrowood ME. Transradial coronary stenting: a United States experience. *J Invasive Cardiol* 1997;9:569-74.
11. Wu CJ, Lo PH, Chang KC, Fu M, Lau KW, Hung JS. Transradial coronary angiography and angioplasty in Chinese patients. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997;40:159-63.
12. Louvard Y, Krol M, Pezzano M, Sheers L, Piéchaud JF, Marien C, et al. Feasibility of routine transradial coronary angiography: a single operator's experience. *J Invas Cardiol* 1999;11:543-8.
13. Caputo RP, Simons A, Giambartolomei A, Grant W, Fedele K, Abraham S, et al. Transradial cardiac catheterization in elderly patients. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2000;51:287-90.
14. Saito S, Miyake S, Hosokawa G, Tanaka S, Kawamitsu K, Kaneda H, et al. Transradial coronary intervention in Japanese patients. *Cathet Cardiovasc Intervent* 1999;46:37-41.
15. 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.
16. Ludman PF, Stephens NG, Harcombe A, Lowe MD, Shapiro LM, Schofield PM, et al. Radial *versus* femoral approach for diagnostic coronary angiography in stable angina pectoris. *Am J Cardiol* 1997;79:1239-41.
17. 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.
18. 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.
19. Mann JT, Cubeddu G, Schneider JE, Arrowood M. Right radial access for PTCA: a prospective study demonstrates reduced complications and hospital charges. *J Invas Cardiol* 1996;8(Suppl D): 4-40.
20. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, Van der 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.
21. Goldberg SL, Rensio R, Sinow R, Franch WJ. Learning curve in the use of the radial artery as vascular access in the performance of percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1998;44:147-52.
22. Lovard Y. Radial approach: what about the learning curve? *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997;42:467-8.
23. Ochiai M, Takaaki I, Toyozumi H, Toyozumi H, Eto K, Yokoyama N, et al. Efficacy of transradial primary stenting in patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1999;83:966-8.
24. Kiemeneij F, Laarman GJ, Slagboom T, Van der Wieken. Outpatient coronary stent implantation. *J Am Coll Cardiol* 1997;29: 323-7.
25. Slagboom T, Kiemeneij F, Laarman GJ, Van der Wieken R, Odekerken D. Actual outpatient PTCA: results of the OUTCLAS Pilot Study. *Cathet Cardiovasc Interv* 2001;53:204-8.
26. Steg G, Aubry P. Radial access for primary PTCA in patients with acute myocardial infarction and contraindication or impossible femoral access. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1996;39:424-6.
27. Kim MH, Cha KS, Kim HJ, Kim SG, Kim JS. Primary stenting for acute myocardial infarction via the transradial approach: a safe and useful alternative to the transfemoral approach. *J Invasive Cardiol* 2000;12:292-6.