

Eficiencia y seguridad del acceso radial versus el acceso femoral en la angioplastia coronaria

Efficiency and Safety of Radial Access versus Femoral Access in Percutaneous Coronary Intervention

MARCELO A. ABUD, LUCIO T. PADILLA, GUSTAVO O. PEDERNEIRA, PABLO M. SPALETRA, PABLO M. LAMELAS, IGNACIO M. CIGALINI, JOSÉ A. NAVARRO LECARO, ALFONSINA CANDIELLO, JORGE BELARDI, FERNANDO A. CURA

RESUMEN

Introducción: El acceso radial se ha asociado a numerosos beneficios en angioplastia coronaria en comparación con el acceso femoral. Sin embargo, múltiples registros internacionales han reportado una escasa adherencia a esta técnica.

Objetivos: Evaluar la seguridad, la eficacia y la eficiencia operativa de la angioplastia coronaria según la vía de acceso utilizada y el cuadro clínico del paciente.

Métodos: Análisis de registro, unicéntrico y retrospectivo de los pacientes con enfermedad coronaria tratados con angioplastia coronaria desde marzo de 2009 a junio de 2018, según el acceso vascular. Se aplicó un modelo de regresión de Cox ajustado para evaluar la relación entre la vía de acceso y el riesgo de eventos cardiovasculares mayores y un modelo de regresión logística para evaluar la relación con el sangrado mayor y las complicaciones del acceso vascular. La eficiencia operativa se evaluó mediante la medición del tiempo de internación total y los costos totales asociados a esta.

Resultados: Se incluyeron 8155 angioplastias coronarias (seguimiento promedio $1448,6 \pm 714,1$ días), mediante acceso radial ($n = 5706$) o acceso femoral ($n = 2449$). A los 30 días, el riesgo de eventos cardiovasculares mayores se redujo significativamente con el acceso radial (HR 0,66 [0,5-0,88], $p = 0,004$), a expensas de una reducción de la mortalidad total. A su vez, el acceso radial redujo significativamente el riesgo de sangrado mayor (HR 0,33 [0,16- 0,67], $p = 0,002$) y de complicaciones del acceso vascular (HR 0,72 [0,53-0,98], $p = 0,038$). Se observó una interacción significativa entre la vía de acceso y el riesgo de eventos según el cuadro clínico al ingreso. Se observó una reducción significativa del tiempo total de internación ($\approx 30\%$) y de sus costos totales ($\approx 15\%$) mediante el uso del acceso radial.

Conclusiones: El uso del acceso radial en angioplastia coronaria es seguro y eficaz en comparación con el acceso femoral, con menores tasas de eventos cardiovasculares mayores a los 30 días, como, así también, un menor riesgo de sangrado mayor y complicaciones del acceso vascular. Asimismo, el acceso radial se asoció con una mayor eficiencia operativa durante la internación.

Palabras claves: Arteria radial - Arteria femoral - Intervención coronaria percutánea

ABSTRACT

Background: Radial access has been associated with many advantages in percutaneous coronary intervention compared with femoral access. However, many international registries have reported poor adherence to this technique.

Objectives: The aim of this study was to evaluate the safety, efficacy and operational efficiency of percutaneous coronary intervention according to the access site and the clinical presentation of the patient.

Methods: A single-center, retrospective registry of patients with coronary artery disease undergoing percutaneous coronary intervention was conducted from March 2009 to June 2018 according to the vascular access. A Cox proportional-hazards model was used to analyze the association between vascular access and risk of major cardiovascular events, and a logistic regression model was applied to assess the relationship between major bleeding and access site complications. Total hospital stay and total hospitalization costs were measured to evaluate the operational efficiency.

Results: A total of 8,155 percutaneous coronary interventions (mean follow-up of $1,448.6 \pm 714.1$ days), via radial access ($n=5,706$) or femoral access ($n=2,449$), were included in the study. At 30 days, the risk of major cardiovascular events was significantly lower with the radial access (HR 0.66 [0.5-0.88], $p=0.004$), at the expense of a reduction in all-cause mortality. In addition, radial access significantly reduced the risk of major bleeding (HR 0.33 [0.16-0.67], $p=0.002$) and access site complications (HR 0.72 [0.53-0.98], $p=0.038$). A significant interaction was observed between the vascular access site and the risk of events according to the clinical presentation at admission. Use of radial access was associated with a significant reduction in the length of total hospital stay ($\approx 30\%$) and total hospitalization costs ($\approx 15\%$).

Conclusions: The use of radial access in percutaneous coronary intervention was safe and effective compared with the femoral access, with lower rates of major cardiovascular events at 30 days, lower risk of major bleeding and of access site complications. Moreover, radial access was associated with greater operational efficiency during hospitalization.

Key words: Radial Artery - Femoral Artery - Percutaneous Coronary Intervention

REV ARGENT CARDIOL 2019;87:26-33. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v87.i1.13846>

Recibido: 09/09/18 - Aceptado: 31/10/18

Dirección para separatas: Marcelo Ángel Abud - E-mail: mabud@icba.com.ar, Fernando Adrián Cura - E-mail: fcura@icba.com.ar - Blanco Encalada 1543 (1428), CABA.

Abreviaturas

ACV	Accidente cerebrovascular	EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
ACO	Anticoagulación oral	EVP	Enfermedad vascular periférica
AF	Acceso femoral	FEVI	Fracción de eyección del ventrículo izquierdo
AI	Angina inestable	HTA	Hipertensión arterial
AP	Alta precoz	IAM	Infarto agudo de miocardio
AR	Acceso radial	IRC	Insuficiencia renal crónica
ATC	Angioplastia transluminal coronaria	MACE	Eventos cardiovasculares mayores
CRM	Cirugía de revascularización miocárdica		

INTRODUCCIÓN

La angioplastia transluminal coronaria (ATC) ha experimentado profundos cambios desde sus inicios hace 40 años. La creciente complejidad, tanto de los pacientes como de las diferentes anatomías coronarias ha desafiado a los cardiólogos intervencionistas y a la industria de tecnología endovascular a desarrollar nuevos abordajes vasculares que incrementen la seguridad y eficacia de los procedimientos. La miniaturización de los dispositivos dio lugar al uso rutinario del acceso radial (AR), que, a pesar de tener aproximadamente la mitad del calibre del acceso femoral (AF), ofrece múltiples ventajas frente a este último. (1)

El AR ha disminuido el riesgo de complicaciones vasculares, el sangrado mayor (2) y la necesidad de transfusiones de glóbulos rojos (3) y en aquellos pacientes que presenten un síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCACEST) se ha asociado a menor mortalidad. (4) Además, el AR permite la deambulación precoz, lo que mejora la experiencia del paciente y se asocia a una reducción de la internación hospitalaria. (5)

Sin embargo, múltiples registros han descrito una escasa adherencia a esta técnica. (6) Además, como en toda práctica invasiva, la curva de experiencia es esencial en la adquisición de resultados adecuados.

En nuestro centro, el acceso radial se ha transformado en el estándar de tratamiento en procedimientos coronarios, independientemente del cuadro clínico y la complejidad de la anatomía coronaria. El objetivo de este trabajo es reportar la eficacia, seguridad y eficiencia operativa de acuerdo al acceso vascular utilizado en pacientes que han sido tratados con ATC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Base de datos

El presente trabajo se basa en un análisis de la base de datos del servicio de Cardiología Intervencionista y Terapéuticas Endovasculares del Instituto Cardiovascular de Buenos Aires. Esta contiene información de los pacientes intervenidos en la institución desde el año 2009 a la actualidad y sirve de plataforma para realizar un adecuado seguimiento a 30 días y, luego, anualmente, actualizando periódicamente las características de la población intervenida y el resultado de nuestra práctica en el corto, mediano y largo plazo. Entre

las variables que contiene se destacan: datos demográficos, comorbilidades, antecedentes cardiovasculares, la terapéutica administrada, las características del procedimiento como así también la evolución intrahospitalaria, a 30 días y anual en más de 15 000 procedimientos.

Población de estudio

Se analizaron en forma retrospectiva las ATC realizadas entre enero de 2009 y junio de 2018, estratificadas según el acceso vascular inicial (radial o femoral) y el cuadro clínico al ingreso:

- *Pacientes estables*: ATC electiva en pacientes con un patrón de angina estable > 3 meses.
- *Síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST (SCASEST)*: ATC en pacientes con un patrón de angina inestable con electrocardiograma sin supradesnivel del segmento ST, con biomarcadores positivos (infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST, IAMSEST) o negativos (angina inestable, AI).
- *Síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCACEST)*: ATC en pacientes en quienes se practicó una ATC primaria, de rescate o farmacoinvasiva dentro de las 24 h del inicio de los síntomas.

Se excluyeron los casos tratados mediante doble acceso vascular (radial-femoral, birradial, bifemoral), por vía braquial y los pacientes que ingresaron en shock cardiogénico (TA < 100 mmHg, FC > 100 lpm, mala perfusión periférica con requerimiento de inotrópicos o asistencia circulatoria mecánica).

Resultados clínicos

Se analizó el compuesto de eventos cardiovasculares mayores (MACE) constituido por mortalidad total, infarto agudo de miocardio (IAM) no fatal y accidente cerebrovascular (ACV) a los 30 días.

Las complicaciones del acceso se definieron como la presencia de hemorragia mayor del sitio de punción expresada como pseudoaneurisma, hematoma en el sitio de punción > 5 cm, hematoma retroperitoneal o fistulas arteriovenosas. La oclusión de la arteria utilizada como acceso no fue recolectada en forma consecutiva excepto cuando se manifestara clínicamente.

El sangrado se definió de acuerdo con la clasificación del Bleeding Academic Research Consortium (BARC). (7)

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se expresaron como porcentajes y se evaluaron con la prueba de chi-cuadrado. Las variables cuantitativas fueron evaluadas por pruebas de normalidad (prueba de Kolmogorov-Smirnov o la prueba de Shapiro-Wilk según corresponda, y mediciones de parámetros del histograma: asimetría y curtosis). Aquellas con criterios de normalidad se expresaron como media \pm DE, de lo contrario, mediana y rango intercuartílico.

La relación entre la vía de acceso y el desenlace combinado, como así también con sus componentes individuales a los 30 días se evaluó por regresión de Cox y la asociación con el sangrado total, sangrado mayor y las complicaciones del acceso vascular por regresión logística binaria ajustadas por edad, sexo, hipertensión arterial (HTA), dislipemia, diabetes, tabaquismo, ATC previa, cirugía de revascularización miocárdica (CRM) previa, el año de procedimiento, IAM previo, insuficiencia renal crónica (IRC), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), cuadro clínico de ingreso, enfermedad vascular periférica (EVP), anticoagulación oral (ACO) y fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI). Se aplicó *bootstrapping* para estimar el IC95% de los parámetros obtenidos en la regresión. (8)

Se generó, además, un término de interacción entre la vía de acceso y el cuadro clínico para evaluar la influencia de este último en la relación entre la vía de acceso y el desenlace combinado, las complicaciones del acceso vascular y el sangrado total.

Para cuantificar la eficiencia operativa del empleo del AR en ATC se evaluaron los desenlaces tiempo de internación total (horas) y costos de internación total (pesos argentinos) en la población de pacientes con enfermedad coronaria estable (n = 3507). Con el fin de disminuir el sesgo de selección se generaron tres modelos de puntajes de propensión: a) modelo de regresión logística para predecir el uso del acceso radial, b) modelo de regresión logística para predecir la probabilidad de alta precoz y c) modelo de regresión logística multinomial para predecir las probabilidades de AR + alta precoz (AP, el mismo día de la ATC), AF + AP, AR + hospitalización, AF + hospitalización. Las variables predictoras en cada modelo fue-

ron edad, sexo, HTA, dislipemia, diabetes, tabaquismo, ATC previa, CRM previa, el año de procedimiento, IAM previo, IRC, EPOC, cuadro clínico de ingreso, EVP, ACO y FEVI. Para evaluar los costos, se realizó un modelo lineal generalizado, en el que la variable dependiente es el costo total y el acceso vascular (AR vs. AF), la variable predictora, ajustado por los puntajes de propensión obtenidos previamente como covariables. Así mismo, se generó un modelo lineal generalizado en el que la variable dependiente fue el tiempo de internación total y la variable predictora fue el acceso vascular (AR vs. AF), ajustado por los índices de propensión. (9)

Se realizó el análisis utilizando el paquete estadístico SPSS (versión 22, SPSS, IBM Corporation, Armonk, New York).

Consideraciones éticas

El estudio ha sido evaluado y aprobado por el Comité de Ética y el Comité Científico de la institución, ya que se adhiere a los estándares habituales de tratamiento.

RESULTADOS

Características basales

Se incluyeron 8155 ATC, de las cuales 5706 fueron por AR (70%) y 2449 por AF (30%), con un seguimiento promedio de $1448,6 \pm 714,1$ días. Como se muestra en la Tabla 1, existen diferencias significativas en las características basales entre ambos grupos. Los pacientes con AR resultaron ser más jóvenes, con menor

	Acceso radial (n = 5706)	Acceso femoral (n = 2449)	P
Edad \pm DE, años	68,43 \pm 11	72,09 \pm 10,8	< 0,0001
Sexo masculino, %	84,7	79,1	< 0,0001
Factores de riesgo cardiovascular			
Hipertensión arterial, %	75,2	78,4	0,002
Dislipemia, %	77,6	78,6	0,301
Obesidad, %	17,6%	12,3	< 0,0001
Diabetes mellitus no IR, %	18,6	21,4	0,003
Diabetes mellitus IR, %	3,6	3,6	0,97
Extabaquistas, %	44,3	46,3	0,09
Tabaquistas, %	16,6	15,4	0,159
Antecedentes cardiovasculares			
Angioplastia transluminal coronaria, %	37,1	44,5	< 0,0001
Cirugía de revascularización miocárdica, %	6,9	31,2	< 0,0001
Infarto agudo de miocardio, %	18	22,9	< 0,0001
Accidente cerebrovascular, %	3,2	3,7	0,245
Fibrilación auricular, %	2,9	3,1	0,613
Enfermedad vascular periférica, %	6,5	9	< 0,0001
Historia de hemorragia, %	1,2	1,5	0,338
Estenosis aórtica moderada/grave, %	2,8	3,5	0,088
Otros antecedentes			
Insuficiencia renal crónica, %	2,4	5,6	< 0,0001
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, %	3,5	3,1	0,358
Fracción de eyección < 30%, %	3,6	7,3	< 0,0001

Tabla 1. Características basales de la población

prevalencia de ATC previa, CRM previa, IRC, IAM previo, EVP y deterioro grave de la FEVI (< 30%).

Las características del procedimiento se detallan en la Tabla 2. Si bien no se observaron diferencias significativas en cuanto al cuadro clínico al ingreso, en el AF se registró una mayor tasa de ATC al tronco de la coronaria izquierda y a puentes, como así también el empleo de dispositivos de mayor tamaño. En el grupo de pacientes abordados por AR, se evidenció una mayor prevalencia de ACO.

Tendencia en el uso de la vía radial

Durante el período de estudio, se observó una creciente utilización del AR por sobre el AF (Figura 1 A, $p_{\text{trend}} < 0,0001$). Para el año 2009, se registró una marcada orientación hacia el empleo del AF, ya que fue de elección en el 75% de los procedimientos. Sin embargo, en la actualidad, el 82% de las ATC se realizan por AR, incluso en intervenciones de mayor complejidad (Figura 1 B, $p_{\text{trend}} < 0,0001$). Esta tendencia se observó independientemente del cuadro clínico de presentación ($p_{\text{int}} 0,422$).

Eficiencia operativa

El empleo del AR se asoció a una reducción significativa del tiempo de internación total (promedio global $16,6 \pm 13,2$ h). En este grupo de pacientes, fue de $15,9 \pm 13,1$ h mientras que, en el AF, fue de $20,6 \pm 13,2$ h. Aplicando un modelo lineal generalizado ajustado por índice de propensión, la reducción del tiempo de internación con el AR fue de $-4,89$ h (IC95% $-7,39$ – $-2,38$, $p = 0,001$), lo que supone una reducción global del 29,2% del tiempo promedio de internación.

Con respecto a los costos de internación (sin incluir los costos relacionados con la intervención) se ha observado una franca reducción con el empleo del AR (promedio global $\$43\,117 \pm 17\,329$). Mientras que el costo promedio en este grupo de pacientes fue de $\$41\,877 \pm \$16\,604$, en el grupo de pacientes con AF fue de $\$49\,567 \pm \$19\,381$. Aplicando un modelo lineal generalizado ajustado por índice de propensión se observó que el empleo del AR significó una disminución de $-\$7072$ (IC95% $-11\,269$ – -2876 , $p = 0,001$), lo que supone una reducción de aproximadamente el 15% del costo de internación global.

Tabla 2. Características del procedimiento

	Acceso radial (n = 5706)	Acceso femoral (n = 2449)	P
Presentación Clínica			0,078
Angina crónica estable, %	43,1	42,7	
SCAEST*, %	42,8	43,5	
SCACEST [§] , %	13,3	12,5	
Tratamiento médico			
Clopidogrel, %	69,3	78,1	< 0,0001
Prasugrel, %	11,3	14	< 0,0001
Ticagrelor, %	19,4	7,9	< 0,0001
Inhibidores IIb/IIIa, %	3,5	3,6	0,712
Anticoagulación oral, %	6,1	4,4	0,002
Localización de la lesión			
Tronco de la coronaria izquierda, %	2,9	5,5	< 0,0001
Descendente anterior, %	32,7	24,4	< 0,0001
Circunfleja, %	23,7	27	0,002
Coronaria derecha, %	23,6	23,2	0,716
Puentes, %	1,2	6,9	< 0,0001
Tamaño del acceso			< 0,0001
6 French, %	93,5	78,2	
≥ 7 French, %	6,5	21,8	
Resultados del procedimiento			
Angioplastia exitosa, %	98,3	95,6	< 0,0001
Revascularización completa, %	74	69,4	< 0,0001
Complicaciones intraangioplastia [¶] , %	2,2	4,2	< 0,0001

* Síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST.

§ Síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST.

¶ Complicaciones intraangioplastia: disección residual, fenómeno de no-reflow, perforación coronaria, deformación de la endoprótesis.

Resultados clínicos

La tasa global de MACE a los 30 días fue del 4,1% y se observó en el 3,2% de los pacientes abordados por AR y en el 6,3% de los pacientes por AF (Tabla 3). El riesgo ajustado de MACE a los 30 días fue significativamente inferior con el AR (HR 0,66, IC95% 0,50-0,881, p = 0,004), principalmente por una disminución significativa de la mortalidad a los 30 días (HR 0,53, IC95% 0,33-0,84, p = 0,008).

La tasa global de sangrado a los 30 días fue del 2%, reportado en el 1,3% de los pacientes del grupo radial y en el 3,6% del grupo femoral (Tabla 3). El riesgo ajustado de sangrado total se redujo significativamente mediante el uso del AR (OR 0,383, IC95% 0,232-0,632, p < 0,0001). En nuestra serie, otras variables asociadas a un riesgo incrementado de sangrado a los 30 días fueron la edad, el sexo femenino, la ATC de múltiples vasos, pacientes anticoagulados y pacientes que padecen un síndrome coronario agudo. La tasa de sangrado mayor de acuerdo con la clasificación de BARC fue del 0,6% en el AR y en el 2,4% en el AF (OR 0,33, IC95% 0,163-0,675, p = 0,002) (Tabla 3).

La tasa de complicaciones del acceso vascular fue del 3,3%, reportado en el 2,8% de los pacientes del grupo radial y en el 4,5% del grupo femoral (Tabla 3). El riesgo ajustado para este desenlace fue menor en el AR (OR 0,721, IC95% 0,532-0,984, p = 0,038).

Desenlaces según el cuadro clínico al ingreso

De los desenlaces clínicos medidos, el único que presenta interacción con el acceso vascular en función del

cuadro clínico es la manifestación de MACE a 30 días, que es mayor en el grupo femoral, particularmente, en pacientes que padecen un síndrome coronario agudo (p_{int} 0,05). En pacientes estables, el riesgo eventos a 30 días fue similar en ambos grupos (HR 0,862, IC95% 0,600-1,239, p = 0,422), mientras que en pacientes con SCASEST el riesgo fue menor con el AR (HR 0,486, IC95% 0,263-0,900, p = 0,022), al igual que en pacientes con SCACEST (HR 0,469, IC95% 0,260-0,847, p = 0,012) (Figura 2 A). Los demás desenlaces no presentaron interacción significativa con la presentación clínica al momento de la ATC (Figura 2 B y C).

DISCUSIÓN

El presente análisis acerca de la utilización del AR en ATC en todo el espectro de la enfermedad coronaria destaca las siguientes observaciones: a) el incremento progresivo en la elección de la vía radial en ATC, independientemente del cuadro clínico y de la complejidad de la anatomía coronaria; b) el AR se asoció a un menor riesgo ajustado de MACE a los 30 días en comparación con el AF; c) el AR se asoció a una disminución significativa del riesgo ajustado de sangrado total y sangrado mayor; y d) se observó una mejora en la eficiencia operativa.

Desde sus inicios, la ATC ha ido perfeccionándose hasta alcanzar en la actualidad altas tasas de éxito con bajas tasas de complicaciones. En gran parte, esta *performance* se debe al mayor desarrollo en los dispositivos dedicados, como así también a la tendencia a la miniaturización de los accesos para realizar las intervenciones.

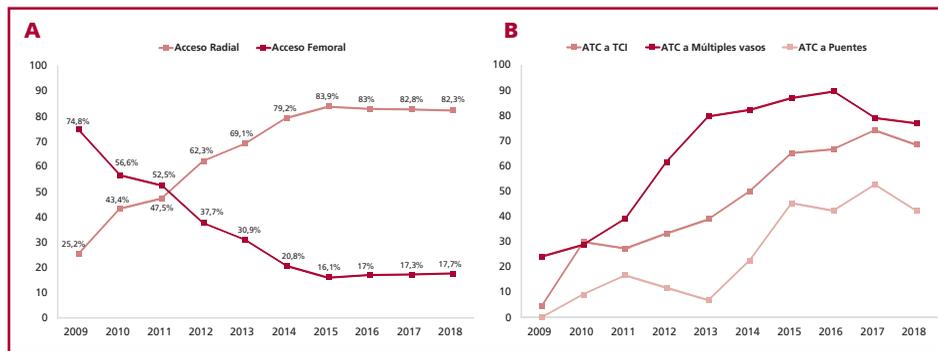
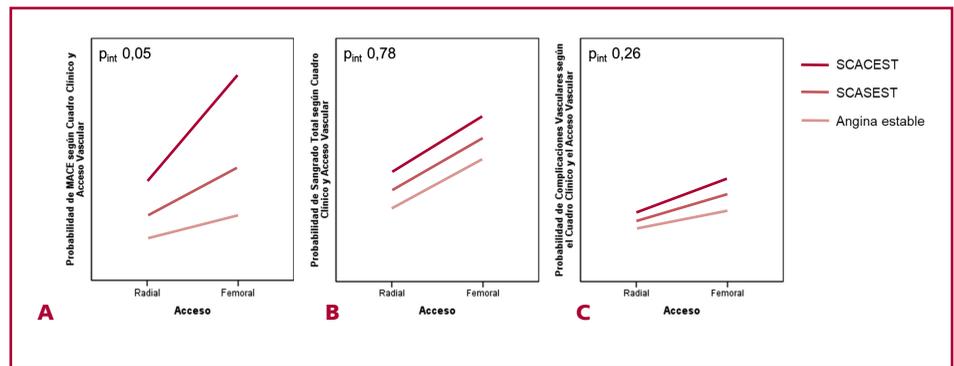


Fig. 1. En el gráfico A, se observa la tendencia en la utilización del acceso radial y del acceso femoral en la población general. En el gráfico B, se muestra la tendencia creciente a realizar angioplastias complejas por vía radial (p_{trend} < 0,0001 para todos los grupos).

	Acceso radial (n = 5706)	Acceso femoral (n = 2449)	Riesgo (IC95%)	P
Muerte/IAM/ACV a los 30 días, %	3,2	6,3	0,66 (0,5-0,88)	0,004
Mortalidad a 30 días, %	1,1	3	0,53 (0,33-0,84)	0,008
IAM a 30 días, %	2,1	2,9	0,81 (0,56-1,19)	0,298
ACV a 30 días, %	0,2	0,9	0,41 (0,17-0,96)	0,042
Sangrado total a 30 días, %	1,3	3,6	0,38 (0,23-0,63)	< 0,0001
Sangrado mayor, %	0,6	2,4	0,33 (0,16-0,67)	0,002
Complicaciones del acceso vascular, %	2,8	4,5	0,72 (0,53-0,98)	0,038

Tabla 3. Resultados clínicos a 30 días

Fig. 2. En la imagen A, se muestra la interacción entre el acceso vascular y la manifestación de MACE según el cuadro clínico, que es significativa (p_{int} 0,05). En la imagen B, se muestra la interacción entre el acceso vascular y la manifestación de sangrado según el cuadro clínico. En la imagen C, se muestra la interacción entre el acceso vascular y las complicaciones del acceso según el cuadro clínico.



Anatómicamente, la arteria radial se presenta en un plano superficial (1) que permite lograr un acceso sencillo, como así también conseguir un plano de compresión que sea simple y seguro. Incluso, para lograr una adecuada competencia para realizar cateterismos por vía radial, la curva de aprendizaje es rápida. En este sentido, se ha demostrado que la *expertise* adquirida tras 30-50 ATC por AR es similar a la de aquellos operadores con > 300 casos acumulados. (10) Datos provenientes del Registro Nacional de Datos Cardiovasculares de los Estados Unidos encontraron una reducción no lineal de los tiempos de fluoroscopia y la utilización de contraste a partir de los 30-50 casos/operador. (11)

En la actualidad, el AR se ha convertido en la vía de elección para realizar procedimientos coronarios en muchos países del mundo. (6) En nuestra experiencia, esta vía ha ido posicionándose progresivamente como elección para ATC, y se utiliza, incluso, en casos cada vez más complejos (enfermedad de múltiples vasos, tronco de coronaria izquierda, ATC a puentes coronarios). La tendencia al mayor uso del acceso radial en nuestra práctica cotidiana ha sido independiente de la indicación clínica del procedimiento (p_{int} 0,422) y de la complejidad anatómica, como queda evidenciado en la Figura 1 B.

En nuestra sistemática, el AR derecho es preferencial y se deja el AR izquierdo para pacientes con CRM previa o aquellos de edad avanzada donde la subclavia izquierda ofrece menos tortuosidad. En este sentido, el estudio TALENT, que comparó el AR derecho vs. AR izquierdo, evidenció una modesta, aunque significativa, reducción del tiempo de fluoroscopia y de la exposición radiológica (cuantificada mediante el producto dosis-área), con el abordaje izquierdo, únicamente en la población de pacientes > 70 años. (12) Sin embargo, el estudio REVERE, que aleatorizó los pacientes a ATC por AR derecho, AR izquierdo o por AF, halló un incremento significativo en la exposición radiológica del operador con el uso del AR izquierdo en comparación con los demás accesos vasculares. (13) Con respecto a desenlaces clínicos, recientemente se publicó un subanálisis del registro británico de ATC que no evidenció diferencias significativas en términos de mortalidad ni

sangrado mayor, aunque los pacientes abordados por AR izquierdo tuvieron menor tasa de ACV. (14) Este resultado debería ser evaluado en estudios aleatorizados de mayor volumen, dado que surge de análisis de registros y los estudios aleatorizados previos no evaluaron estos desenlaces. (12, 13)

Los beneficios potenciales del acceso radial han sido extensamente estudiados, con menores tasas de sangrado, de complicaciones y menor estadía hospitalaria. (1) En nuestro análisis, hemos observado una reducción del $\approx 35\%$ en el riesgo ajustado de MACE a los 30 días, a expensas de menor mortalidad. Aplicando un término de interacción, evidenciamos que el AR se asoció a un menor riesgo de MACE, particularmente en pacientes con cuadros inestables (SCASEST/SCACEST) (Figura 2 A, p_{int} 0,05). Estos resultados son coincidentes con otros reportes, en los que se incluyó un gran volumen de pacientes (15) y confirmados en un metaanálisis de estudios aleatorizados, que encontró que este se asoció a una disminución del $\approx 16\%$ de MACE, principalmente a expensas de menor mortalidad por todas las causas en $\approx 29\%$. (16)

Por las características anatómicas de la arteria radial y su fácil compresión, esta se asoció a una reducción en las tasas de sangrado y en las complicaciones asociadas al acceso vascular. En nuestra cohorte, el AR se asoció a una disminución significativa del riesgo ajustado de sangrado total $\approx 60\%$, de sangrado mayor $\approx 70\%$, como así también de complicaciones del acceso vascular $\approx 30\%$.

La introducción y selección del AR como acceso vascular primario no se ha asociado a una menor eficacia y seguridad del AF, (17) particularmente en centros experimentados en esta última. Sin embargo, en nuestra práctica, el AR en que se utilizaron dispositivos de 6 Fr o 7 Fr posibilitó abordar pacientes con diversas complejidades anatómicas, para las cuales, previamente, preferíamos el AF (Figura 1 B).

Finalmente, el uso de la vía radial se asoció a una reducción significativa del tiempo de internación total de ≈ 5 h, lo que representa el 30% de la internación promedio global. Esto podría explicarse por la posibilidad de deambulación precoz, lo que ha mejorado francamente la experiencia del paciente. En el estudio

PREVAS, los pacientes que han experimentado los dos accesos vasculares prefirieron el acceso radial y entre las razones destacaron el menor riesgo de sangrado, la posibilidad de deambulación precoz y el menor tiempo de hospitalización. (18) A su vez, hemos observado una disminución del 15% en los costos totales de internación. En concordancia con nuestros resultados, un análisis realizado entre los beneficiarios de Medicare en Estados Unidos encontró que la migración de la concepción de la ATC hacia la vía radial y la implementación de ATC ambulatoria (alta sanatorial el mismo día del estudio) generaría una reducción de los costos del 30%. (19)

Estos avances nos han permitido, en los últimos años, realizar angioplastia ambulatoria en forma creciente, y se ha llegado a un 63% de los pacientes sometidos a ATC, incluso en aquellos con riesgo incrementado. (20) A su vez, esta experiencia nos ha motivado al lanzamiento de una sala de cateterismo tanto diagnóstica como terapéutica (*radial lounge*) tanto para procedimientos coronarios o periféricos de bajo riesgo en un área ambulatoria con menor sensación hospitalaria, pero con los mismos estándares de seguridad y calidad de atención. El *radial lounge* permite al paciente ingresar a la sala de cateterismo sin necesidad de retirarse sus ropas para realizarse las intervenciones por acceso radial y elimina la necesidad de ayuno, lo que mejora la experiencia del paciente mientras se incrementa la eficiencia operativa de las áreas de internación para albergar pacientes de mayor complejidad clínica y anatómica. (21)

Nuestro estudio cuenta con importantes limitaciones dignas de mención. Por su naturaleza observacional, las diferencias constatadas entre ambos grupos de estudios podrían estar sujetas a sesgos y confundidores con respecto a variables no medidas en nuestra base de datos. No obstante, el tamaño de la muestra y el análisis de una población no seleccionada de pacientes tratados son atributos que hacen relevantes los resultados para nuestra práctica cotidiana. Finalmente, otra limitación potencial es la falta de registro del cruzamiento entre grupos, lo que, suponiendo una tasa mayor de cruce de AR a AF, este sesgo podría contribuir a la mayor acumulación de pacientes de alto riesgo en el último grupo.

CONCLUSIONES

La implementación de la vía radial como abordaje estándar en la ATC es segura y eficaz en relación con el AF, ya que disminuye el riesgo ajustado de MACE a 30 días y de sangrado. Además, se ha reducido significativamente la estadía hospitalaria total; esto genera una mayor satisfacción de los pacientes y una rápida reinserción social, lo que mejora la eficiencia operativa hospitalaria.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web / Material suplementario).

BIBLIOGRAFÍA

- Rao SV, Stone GW. Arterial access and arteriotomy site closure devices. *Nat Rev Cardiol* 2016;13:641-50. <http://doi.org/f88ts8>
- Jolly SS, Amlani S, Hamon M, Yusuf F, Mehta SR. Radial versus femoral Access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized Trials. *Am Heart J* 2009;157:132-40. <http://doi.org/bxrsh3>
- Chase AJ, Fretz EB, Warburton WP, Klinke WP, Carere RG, Pi D, et al. Association of the arterial Access site at angioplasty with transfusion and mortality: the M.O.R.T.A.L study (Mortality benefit Of Reduced Transfusion after percutaneous coronary intervention via the Arm or Leg). *Heart* 2008;94:1019-25. <http://doi.org/d3bb4f>
- 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 study. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:2481-9. <http://doi.org/f2k92c>
- Mitchell MD, Hong JA, Lee BY, Umscheid CA, Bartsch SM, Don CW, et al. Systematic review and cost-benefit analysis of radial access for coronary angiography and intervention. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2012;5:454-62. <http://doi.org/cwqww>
- 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 the National Cardiovascular Data Registry (2007-2012). *Circulation* 2013;127:2295-306. <http://doi.org/f43x77>
- Mehran R, Rao SV, Bhatt DL, Gibson CM, Caixeta A, Eikelboom J, et al. Standardized Bleeding Definitions For Cardiovascular Clinical Trials. A consensus report from the Bleeding Academic Research Consortium. *Circulation* 2011;123:2736-47. <http://doi.org/frsbmr>
- Efron B, Tibshirani RJ (1993). An introduction to the Bootstrap. Boca Raton, FL: Chapman & Hall. <http://doi.org/bfcdc>
- Austin PC. An introduction to propensity score methods for reducing the effects of confounding in observational studies. *Behavioral Research* 2011;46:399-424. <http://doi.org/ddfgn5>
- Ball WT, Sharieff W, Jolly SS, Hong T, Kutryk MJ, Graham JJ, et al. Characterization of operator learning curve for transradial coronary interventions. *Circ Cardiovasc Interv* 2011;4:336-41. <http://doi.org/dwbvm8>
- Hess CN, Peterson ED, Neely ML, Dai D, Hillegass WB, Krucoff MW, et al. The learning curve for transradial percutaneous coronary intervention among operators in the United States: a study from the National Cardiovascular Data Registry. *Circulation*. 2014;129:2277-86. <http://doi.org/f56wdt>
- Sciahbasi A, Romagnoli E, Burzotta F, Trani C, Sarandrea A, Summaria F, et al. Transradial approach (left vs right) and procedural times during percutaneous coronary procedures: TALENT study. *Am Heart J* 2011;161:172-9. <http://doi.org/fgz7qr>
- Pancholy SB, Joshi P, Shah S, Rao SV, Bertrand OF, Patel TM. Effect of Vascular Access Site Choice on Radiation Exposure During Coronary Angiography: The REVERE Trial (Randomized Evaluation of Vascular Entry Site and Radiation Exposure). *JACC Cardiovasc Interv* 2015;8:1189-96. <http://doi.org/f7n6mx>
- Rashid M, Lawson C, Potts J, Kontopantelis E, Kwok CS, Bertrand OF, et al. Incidence, Determinants, and Outcomes of Left and Right Radial Access Use in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention in the United Kingdom: A National Perspective Using the BCIS Dataset. *JACC Cardiovasc Interv* 2018;11:1021-33. <http://doi.org/cwqwx>
- Ratib K, Mamas MA, Anderson SG, Bhatia G, Routledge H, De Belder M, et al. Access site practice and procedural outcomes in relation to clinical presentation in 439,947 patients undergoing percutaneous coronary intervention in the United Kingdom. *JACC Cardiovasc Interv* 2015;8(1 Pt A):20-9. <http://doi.org/f6xbtg>
- Ferrante G, Rao SV, Jüni P, Da Costa BR, Reimers B, Condorelli G, et al. Radial Versus Femoral Access for Coronary Interventions Across the Entire Spectrum of Patients With Coronary Artery Dis-

ease: A Meta-Analysis of Randomized Trials. *JACC Cardiovasc Interv* 2016;9:1419-34. <http://doi.org/f8x4j9>

17. Hulme W, Sperrin M, Kontopantelis E, Ratib K, Ludman P, Sirker A, et al. Increased Radial Access Is Not Associated With Worse Femoral Outcomes for Percutaneous Coronary Intervention in the United Kingdom. *Circ Cardiovasc Interv* 2017;10:e004279. <http://doi.org/cwqz>

18. Kok MM, Weernink MGM, von Birgelen C, Fens A, van der Heijden LC, van Til JA, et al. Patient preference for radial versus femoral vascular access for elective coronary procedures: The PREVAS study. *Catheter Cardiovasc Interv* 2018;91:17-24. <http://doi.org/cwq2>

19. Amin AP, Patterson M, House JA, Giersiefen H, Spertus JA, Baklanov DV, et al. Costs Associated With Access Site and Same-Day Discharge Among Medicare Beneficiaries Undergoing Percutaneous Coronary Intervention: An Evaluation of the Current Percutaneous

Coronary Intervention Care Pathways in the United States. *JACC Cardiovasc Interv* 2017;10:342-51. <http://doi.org/cp2v>

20. Nau G, Abud M, Pedernera G, Spaletta P, Padilla L, Navarro A, y cols. Implementación de un programa de angioplastia coronaria ambulatoria en pacientes con riesgo incrementado. *Rev Argent Cardiol* 2018;86:186-93.

21. Naidu SS, Aronow HD, Box LC, Naidu SS, Aronow HD, Box LC, Duffy PL, Kolansky DM, Kupfer JM, et al. SCAI expert consensus statement: 2016 best practices in the cardiac catheterization laboratory: (Endorsed by the cardiological society of india, and sociedad Latino Americana de Cardiologia intervencionista; Affirmation of value by the Canadian Association of interventional cardiology-Association canadienne de cardiologie d'intervention). *Catheter Cardiovasc Interv* 2016;88:407-23. <http://doi.org/cwq3>