Rev Bras Cardiol Invasiva
2014;22(2):125-30

DOI: 10.1590/0104-1843000000022

Artículo original

Acceso Radial frente a Acceso Femoral en Pacientes con Edad Avanzada Sometidos a Intervención Coronaria Percutánea

Cleverson Neves Zukowski[1], láscara Wozniak[1], Newton Fernando Stadler de Souza Filho[1]
Emile Alencar Cordeiro[1], Alessandro Rell[1], Marisa Leal[1], Jackson Stadler[1],
José Augusto Ribas Fortes[1], Rodrigo Cerci[2]

RESUMEN

Introducción: Los estudios demuestran que el acceso a través de la arteria radial reduce el riesgo de las complicaciones vasculares y hemorrágicas asociadas con la intervención coronaria percutánea. Nuestro objetivo fue evaluar los resultados hospitalarios de la utilización del acceso radial en pacientes ancianos sometidos a intervención coronaria percutánea. **Métodos:** Registro prospectivo que incluyó a pacientes ≥ 70 años y se compararon los eventos de seguridad y eficacia entre los grupos tratados por las vías radial y femoral. **Resultados:** Se incluyeron 225 pacientes, 117 (52%) tratados por la vía radial y 108 a través de la vía femoral. A excepción de la edad, las otras características clínicas no difirieron entre los grupos. Predominaron los pacientes de sexo masculino (60%), 36,7% eran diabéticos y más de un tercio fueron tratados ante la presencia de síndrome coronario agudo. Las variables angiográficas y del procedimiento no mostraron diferencias entre los grupos. Al comparar las tasas de complicaciones vasculares, solamente los hematomas < 5 cm (5,1% frente a 17,6%; *p* < 0,01) fueron más frecuentes en el acceso femoral. Los sangrados mayores, por el criterio ACUITY (cero frente a 5,6%; *p* = 0,01) y menores, por el criterio TIMI (cero frente a 7,4%; *p* <0,01), también fueron más frecuentes en el grupo femoral. Los eventos clínicos hospitalarios como el deceso (0,9% frente a 5,6%; *p* = 0,06) y el infarto de miocardio no fatal (cero frente a 3,7%; *p* = 0,05) incidieron con mayor frecuencia en los pacientes tratados por vía femoral. **Conclusiones:** En una población no seleccionada de pacientes con edades ≥ 70 años, la intervención coronaria percutánea por vía radial se asoció con una menor incidencia de eventos clínicos hospitalarios, en especial de eventos hemorrágicos relacionados con la vía de acceso vascular.

DESCRIPTORES: Arteria femoral. Arteria radial. Intervención coronaria percutánea. Anciano.

ABSTRACT

Radial vs. Femoral Artery Access in Elderly Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention

Background: Studies demonstrate that radial artery access reduces the risk of vascular and bleeding complications associated to percutaneous coronary intervention. Our objective was to evaluate in-hospital results of the transradial approach in elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention. **Methods:** Prospective registry including patients > 70 years of age; safety and efficacy endpoints were compared for the radial and femoral artery access groups. **Results:** We included 255 patients, 117 (52%) treated using the radial approach and 108 using the femoral approach. Except for age, the remaining clinical characteristics did not show differences between groups. Male patients prevailed (60%), 36.7% were diabetic and over one third were diagnosed with acute coronary syndrome. Angiographic and procedure-related variables did not show differences between groups. When vascular complication rates were compared only hematomas < 5 cm (5.1% vs. 17.6%; p < 0.01) were more prevalent with the femoral access. Major bleedings, according to the ACUITY criteria (zero vs. 5.6%; *p* = 0.01) and minor bleedings, according to the TIMI criteria (zero vs. 7.4%; *p* < 0.01), were also more frequent in the femoral group. In-hospital clinical endpoints, death (0.9% vs. 5.6%, p = 0.06) and non-fatal infarction (zero vs. 3.7%; *p* = 0.05) were more frequent in patients treated by the femoral access. **Conclusions:** In a non-selected patient population > 70 years of age, percutaneous coronary intervention by radial access was associated to a lower incidence of in-hospital clinical endpoints, especially of bleeding events related to the vascular access route.

DESCRIPTORS: Femoral artery. Radial artery. Percutaneous coronary intervention. Aged.

[1] Santa Casa de Curitiba, Pontifícia Universidade Católica de Curitiba, Curitiba, PR, Brasil.
[2] Quanta Diagnóstico e Terapia, Curitiba, PR, Brasil.

Correspondencia a: Cleverson Neves Zukowski. Rua Francisco Rocha, 1.640/1.104 - Bigorrilho - CEP: 80730-390 - Curitiba, PR, Brasil
E-mail: cleverzuk@yahoo.com.br

Recibido el: 26/05/2014 • Aceptado el: 176/2014

Rev Bras Cardiol Invasiva.
2014;22(2):125-30

La vía femoral ha permanecido durante más de dos décadas como la principal vía de acceso para la intervención coronaria percutánea (ICP). Estudios recientes demuestran que la opción por el acceso radial se asocia con una considerable reducción en el riesgo de complicaciones vasculares y hemorrágicas relacionadas con la vía de acceso.[1-3] Sin embargo, la técnica radial todavía representa menos del 10% de los accesos utilizados para la ICP en el mundo, lo que puede explicarse por la demanda de una mayor habilidad por parte del intervencionista y una curva de aprendizaje más prolongada.[1] Estos hechos se relacionan con las características del vaso (con un menor calibre que la arteria femoral), las variaciones anatómicas y el potencial de causar espasmo arterial.[4]

Si, por una parte, los fármacos antitrombóticos y antiplaquetarios, cada vez más potentes, reducen los eventos isquémicos relacionados con la ICP, por el otro lado, el aumento de complicaciones hemorrágicas asociadas con el procedimiento puede llevar a aumento de la morbilidad y la mortalidad.[1,4,5] En este escenario, ninguna estrategia ha causado un mayor impacto que el uso de la vía radial en sustitución de la vía femoral para la reducción de los eventos hemorrágicos relacionados con la ICP.[6]

Entre los predictores independientes de sangrado relacionados con la ICP, la edad avanzada se presenta como un factor de riesgo independiente en varios estudios.[7,8] Este hecho debería llevar a una mayor utilización de la vía radial en esta población; sin embargo, debido al mayor grado de aterosclerosis, calcificación y tortuosidad de los vasos de pequeño y mediano calibre en este grupo etario, la ICP por vía radial puede llevar a una mayor tasa de fracasos, prolongando el tiempo del procedimiento, llevando a utilizar una mayor cantidad de contraste y aumentando la exposición a la radiación.[9]

El presente estudio tuvo como objetivo comparar la evolución clínica hospitalaria de la utilización de la vía radial en comparación con la femoral en pacientes ≥ 70 años de edad sometidos a ICP.

MÉTODOS

Población

Este estudio incluyó a pacientes consecutivos, con edades ≥ 70 años sometidos a la ICP en dos servicios hospitalarios de alto volumen en la ciudad de Curitiba (PR) desde enero de 2012 a noviembre de 2013. Los datos clínicos y epidemiológicos, así como los eventos clínicos hospitalarios, fueron recolectados y almacenados en una base de datos y se compararon los resultados de seguridad y eficacia de la cohorte sometida a la ICP por vía radial frente a la vía femoral. Los intervencionistas que realizaron estos procedimientos estaban familiarizados con ambas técnicas.

Al menos 24 horas antes de la ICP, los pacientes tratados de forma electiva recibieron ácido acetilsalicílico (dosis de ataque de 300 mg y de mantenimiento de 100 mg/día) y clopidogrel (dosis de ataque de 300 mg y de mantenimiento de 75 mg/día). Los casos de urgencia o de emergencia, sin tiempo suficiente para el pre tratamiento, recibieron una dosis de ataque de clopidogrel de 600 mg o de ticagrelor (dosis de ataque de 180 mg y de mantenimiento de 90 mg cada 12 horas). Todos los pacientes recibieron instrucciones de permanecer utilizando la terapia antiplaquetaria dual durante al menos un mes en el caso de implante de stents no farmacológicos y durante un año en el caso de la utilización de stents farmacológicos.

La técnica de implante del stent, la vía de acceso vascular, el tipo de stent y los medicamentos utilizados durante el procedimiento quedaron a criterio del intervencionista.

Definiciones

En cuanto a las variables de eficacia se evaluaron los eventos cardiovasculares y cerebrovasculares combinados (ECCAM), deceso, accidente cerebro vascular (ACV), infarto agudo de miocardio (IAM) y revascularización del vaso tratado (RVT), así como las tasas de los mismos hechos aislados. El deceso se definió como deceso por cualquier causa producida durante la hospitalización. El IAM periprocedimiento se definió como la presencia de nuevas ondas Q en dos o más derivaciones contiguas, o como la elevación de la isoenzima MB de la creatina quinasa (CK-MB), por lo menos tres veces por encima del valor superior normal. En los casos de IAM, el aumento del 20% en la CK-MB en relación a los niveles previos se consideró como un diagnóstico de reinfarto.

En cuanto a los resultados de seguridad, se evaluaron las complicaciones vasculares y el sangrado según los criterios *Thrombolysis in Myocardial Infarction* (TIMI)[10] y ACUITY.[11] Por el criterio ACUITY, el sangrado se consideró como mayor (hemorragia intracraneal, hemorragia intraocular, hematoma ≥ 5 cm de diámetro, sangrado en el sitio de la punción que requiere intervención, cualquier sangrado aparente con caída en la hemoglobina ≥ 3 mg/dL, caída en la hemoglobina ≥ 4 mg/dL, sin sitio evidente de sangrado o necesidad de transfusión) y como menor (cualquier sangrado que no se ajustara a la definición anterior). Por el criterio TIMI, los sangrados se consideraron como mayores (hemorragia intracraneal, hemorragia clínicamente significativa asociada con una disminución en la hemoglobina > 5 g/dL o sangrado fatal), como menor (cualquier signo clínico de sangrado asociado con el descenso de la hemoglobina de 3 g/dL a 5 g/dL) y como mínimo (cualquier signo clínico de hemorragia asociada con la disminución de la hemoglobina < 3 g/dL).

Análisis estadístico

Las variables continuas se describieron como promedio ± desviación estándar y se compararon mediante la prueba *t* para las variables independientes o con la prueba de Mann-Whitney en función de su distribución. Las variables categóricas se presentaron como porcentajes y se compararon mediante

la prueba de chi-cuadrado o, cuando fue apropiado, con la prueba exacta de Fisher. El efecto de la vía de acceso en las complicaciones vasculares y hemorrágicas se determinó mediante un modelo de regresión logística multivariado, ajustado por variables con $p < 0,05$ según lo determinado por el análisis univariado. El modelo final se ajustó para la presencia de diabetes, sexo e índice de masa corporal. Fueron considerados estadísticamente significativos los resultados con valor de $p < 0,05$. Se utilizó el programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versión 12.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos).

Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Pontificia Universidad Católica de Paraná (PUC-PR) con el número 459.434, con identificación CAAE en la plataforma Brasil número 24075513.8.0000.0020. Los pacientes fueron incluidos en el estudio después del acuerdo y de firmar el consentimiento informado.

RESULTADOS

Entre enero de 2012 y noviembre de 2013, 832 pacientes consecutivos fueron sometidos a una ICP en las instituciones participantes, que fueron realizadas por intervencionistas con experiencia en ambas técnicas. De este total, fueron seleccionados 225 (27%) con edades ≥ 70 años; 117 (52%) de estos pacientes fueron tratados por vía radial y 108 a través de la vía femoral.

Con la excepción de la edad (77,1 ± 6,5 años frente a 80,3 ± 4,9 años, $p < 0,01$), las demás características clínicas no mostraron diferencias entre los grupos (Tabla 1).

Predominaron los pacientes de sexo masculino (60%), 36,7% eran diabéticos y más de un tercio fueron sometidos a la ICP ante la presencia de síndrome coronario agudo.

En cuanto a las variables angiográficas y del procedimiento (Tabla 2), alrededor de la mitad de los pacientes presentaban afectación de dos o tres vasos, de los cuales 11,6% tenian lesiones reestenóticas, 8,0% tenían lesiones en las bifurcaciones y 4,9% oclusiones crónicas, sin diferencias entre los grupos. Se utilizaron stents farmacológicos con menos frecuencia en el grupo radial que en el femoral (30,5% frente a 42,3%; $p = 0,04$). La cantidad promedio de contraste utilizado fue de 135 ± 28 ml para el grupo radial y 128 ± 23 ml para el femoral ($p = 0,22$). No hubo diferencia en el tiempo de fluoroscopia entre los grupos (11,3 ± 6 frente a 10,5 ± 5 minutos; $p = 0,47$).

Los eventos clínicos hospitalarios (Tabla 3) como el deceso (0,9% frente a 5,6%; $p = 0,06$), IAM no fatal (cero frente a 3,7%; $p = 0,05$) y ECCAM (0,9% frente a 9,2%; $p < 0,01$) incidieron con mayor frecuencia en los pacientes sometidos a una ICP por vía femoral. No ocurrieron ni ACV ni RVT en ninguno de los pacientes analizados.

En la muestra total, el 21% de los pacientes tuvieron alguna complicación vascular, que variaron de pequeños hematomas hasta la formación de seudoaneurismas que requirieron intervención quirúrgica. Vale la pena señalar que ningún paciente sometido a acceso radial presentó sangrado mayor de acuerdo a cualquiera de los criterios aplicados, tampoco hubo necesidad de corrección quirúrgica por complicaciones vasculares en este grupo.

TABLA 1
Características clínicas

	Total (n = 225)	Radial (n = 117)	Femoral (n = 108)	Valor de *p*
Sexo masculino, n (%)	135 (60,0)	75 (64,1)	60 (55,6)	0,22
Edad, años	78,7 ± 6,1	77,1 ± 6,5	80,3 ± 4,9	<0,01
Hipertensión arterial, n (%)	199 (88,4)	101 (86,3)	98 (90,7)	0,40
Diabetes mellitus, n (%)	81 (36,7)	48 (41,4)	33 (31,4)	0,16
Dislipidemia, n (%)	169 (75,1)	84 (71,8)	85 (78,7)	0,28
Tabaquismo, n (%)	62 (27,6)	32 (27,3)	30 (27,8)	0,63
Cuadro clínico, n (%)				0,17
Isquemia silenciosa	46 (21,5)	29 (26,1)	17 (16,5)	
Angina estable	94 (43,9)	44 (39,7)	50 (48,5)	
SCASST	49 (22,9)	24 (21,6)	25 (24,3)	
IAMCST	23 (11,7)	14 (12,6)	11 (10,7)	
Medicamentos pre procedimiento, n (%)				
Ácido acetilsalicílico	161 (71,6)	82 (70,1)	79 (73,1)	0,65
Tienopiridinas	133 (59,1)	58 (49,6)	64 (59,30)	0,91
Heparina	16 (7,1)	6 (5,1)	10 (9,3)	0,44

SCASST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST; IAMCST infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

Rev Bras Cardiol Invasiva.
2014;22(2):125-30

TABLA 2
Características angiográficas y del procedimiento

	Total (n = 225)	Radial (n = 117)	Femoral (n = 108)	Valor de *p*
Número de vasos tratados, n (%)				0,11
Uniarterial	110 (48,9)	60 (51,3)	50 (46,3)	
Biarterial	63 (28,0)	27 (23,1)	36 (33,3)	
Triarterial	52 (23,1)	30 (25,6)	22 (20,4)	
Lesión reestenótica, n (%)	26 (11,6)	16 (13,7)	10 (9,3)	0,40
Lesión en bifurcación, n (%)	18 (8,0)	11 (9,4)	7 (6,5)	0,47
Oclusión crónica, n(%)	11 (4,9)	5 (4,3)	6 (5,6)	0,76
Lesión ulcerada, n (%)	16 (7,1)	6 (5,1)	10 (9,3)	0,30
Lesión calcificada, n (%)	26 (11,6)	16 (13,7)	10 (9,3)	0,40
Calibre del introductor, n (%)				0,17
5F	16 (7,1)	16 (14,0)	0	
6F	195 (86,6)	99 (84,6)	96 (92,3)	
7F	10 (5,3)	2 (1,7)	8 (7,7)	
Tipo de stent, n (%)				0,04
No farmacológico	189 (63,9)	107 (69,5)	82 (57,7)	
Farmacológico	107 (36,1)	47 (30,5)	60 (42,3)	
Revascularización completa, n (%)	115 (55,0)	64 (57,1)	51 (52,6)	0,57
Volumen del contraste, mL	131,5 ± 2 6	135 ± 28	128 ± 23	0,22
Tiempo de fluoroscopia, minutos	10,9 ± 6	11,3 ± 6	10,5 ± 5	0,47

TABLA 3
Desenlaces clínicos intrahospitalarios

	Total (n = 225)	Radial (n = 117)	Femoral (n = 108)	Valor de *p*
Deceso, n (%)	7 (3,1)	1 (0,9)	6 (5,6)	0,06
IAM, n (%)	4 (1,8)	0	4 (3,7)	0,05
ECCAM, n (%)	11 (4,9)	1 (0,9)	10 (9,2)	<0,01
Complicaciones vasculares, n (%)				
Oclusión del vaso	1 (0,2)	0	1 (0,9)	0,48
Hematoma < 5 cm	25 (11,1)	6 (5,1)	19 (17,6)	<0,01
Hematoma > 5 cm	5 (2,2)	5 (4,3)	5 (4,6)	>0,99
Hematoma retroperitoneal	1 (0,2)	0	1 (0,9)	0,48
Seudoaneurisma, sin corrección quirúrgica	11 (7,2)	5 (4,3)	8 (7,3)	0,40
Seudoaneurisma, con corrección quirúrgica	3 (1,3)	0	3 (2,8)	0,11
Sangrado (ACUITY), n (%)				
Menor	23 (10,2)	8 (6,8)	15 (13,9)	0,12
Mayor	6 (2,7)	0	6 (5,6)	0,01
Sangrado (TIMI), n (%)				
Mínimo	19 (8,4)	8 (6,8)	11 (10,2)	0,47
Menor	8 (3,6)	0	8 (7,4)	<0,01
Mayor	2 (0,9)	0	2 (1,8)	0,23

IAM: infarto agudo del miocardio; ECCAM: eventos cardiovasculares y cerebrovasculares combinados.

Al comparar las tasas de complicaciones vasculares, no se encontraron diferencias entre los grupos, excepto por los hematomas < 5 cm, más frecuentes en el acceso femoral (5,1% frente a 17,6%; $p < 0,01$).

El sangrado definido según las calificaciones ACUITY y TIMI fue numéricamente más frecuente en el grupo femoral, alcanzando significación estadística para el criterio mayor según ACUITY (cero frente a 5,6%, $p = 0,01$) y para el criterio menor del TIMI (cero frente a 7,4%; $p < 0,01$).

En el análisis multivariado, el sexo femenino fue un predictor independiente de complicaciones vasculares y la edad fue un predictor independiente de sangrado. El único factor de protección para la incidencia de complicaciones fue la utilización del acceso radial (Tabla 4).

DISCUSIÓN

Al comparar los accesos radial y femoral para la realización de la ICP, la estrategia ideal debe ser aquella que mantenga reducidas las complicaciones vasculares y hemorrágicas que han demostrado afectar el resultado clínico después del procedimiento y no aumentan ni el tiempo del procedimiento ni la exposición a la radiación.[12,13]

Los primeros estudios que compararon las técnicas radial y femoral sugirieron que la radial, aunque más segura, no podría ser ampliamente utilizada en los procedimientos intervencionistas porque aumentaba el tiempo del procedimiento y la cantidad de contraste, inducía el espasmo arterial y provocaba incomodidad en el paciente, además de promover una mayor exposición a la radiación.[14] Sin embargo, con la mayor experiencia de los operadores, la optimización de los materiales utilizados y la terapia farmacológica para la prevención de espasmos del vaso, lo que era inalcanzable se volvió accesible. El factor que más influye en el éxito de la técnica es la experiencia acumulada por los intervencionistas. En nuestro estudio, solamente participaron en los procedimientos intervencionistas familiarizados con la técnica radial.

En un registro publicado anteriormente, se demostró que un volumen > 80 casos/año por operador disminuía significativamente el fracaso de la punción radial y el tiempo del procedimiento.[15] Otros estudios también han demostrado una reducción de la exposición a la radiación relacionada con la creciente experiencia de los operadores.[14,16]

TABLA 4
Predictores de complicaciones vasculares y sangrado

	OR	IC95%	Valor de *p*
Complicaciones vasculares			
Acceso radial	0,26	0,12-0,56	<0,01
Sexo femenino	2,44	1,16-5,13	0,02
IMC < 22	1,05	0,39-2,81	0,93
Diabetes mellitus.	0,63	0,33-1,22	0,17
Sangrado			
Acceso radial	0,31	0,11-0,83	0,02
Edad	1,09	1,01-1,19	0,02
Sexo femenino	1,61	0,63-4,11	0,32
IMC < 22	1,23	0,39-3,86	0,72

OR: *odds ratio,* IC95%: intervalo de confianza de 95%; IMC: índice de masa corporal.

El empleo de la vía radial reduce el porcentaje de complicaciones vasculares en comparación con el acceso femoral.[3,6] En nuestro estudio, el 11% de los pacientes tuvieron complicaciones vasculares mayores relacionadas con el sitio de acceso, como seudoaneurismas, grandes hematomas (en el sitio de la punción o retroperitoneal) y oclusión del vaso. El empleo del acceso radial redujo no solo las principales complicaciones vasculares, como también los sangrados, definidos por las dos diferentes clasificaciones previamente especificadas. Varios análisis han demostrado la superioridad del acceso radial en la reducción de las tasas de sangrado, particularmente para las poblaciones de alto riesgo, como mujeres,[17] ancianos[18] y pacientes con síndrome coronario agudo.[19]

Pocas series han evaluado el acceso radial frente al femoral en el subgrupo de pacientes ancianos sometidos a una ICP. Estos estudios incluyeron en la comparación los procedimientos de diagnóstico, en los que no se utiliza una tan amplia gama de antiplaquetarios y antitrombóticos, condición que aumenta exponencialmente el riesgo de sangrados.[9] Otro estudio, que comparó los dos accesos en la población de edad avanzada sometida a una ICP, no realizó ningún análisis detallado de los desenlaces relacionados con el sangrado.[18] En una serie nacional de un grupo con amplia experiencia en el acceso radial, no hubo comparaciones entre un grupo de control y los pacientes tratados a través de la vía femoral.[20] Por lo tanto, los datos de nuestra población corroboran el hecho de que cuanto mayor es el potencial de sangrado y de complicaciones vasculares en un paciente, mayor será el beneficio de considerar el acceso radial como una prioridad para la realización de una ICP.

En la población estudiada, se observó una tasa global de mortalidad hospitalaria del 3,1%, con diferencia estadística marginal entre los grupos radial y femoral. Aunque el estudio RIVAL, con más de 7 mil pacientes incluidos, ha demostrado en el análisis del subgrupo de pacientes con IAMCST una reducción de la mortalidad, seria necesaria una población > 17 mil pacientes para demostrar, de manera consistente, esta reducción ante la presencia de un síndrome coronario agudo.[3] Consideramos la mayor mortalidad global observada en el grupo femoral como la consecuencia de un sesgo en la selección. Debido a que se trató de un estudio de observación pragmática y con una amplia inclusión, puede haberse dado preferencia a la utilización del acceso femoral en pacientes clínicamente graves y con inestabilidad hemodinámica.

Limitaciones del estudio

Las limitaciones de este estudio fueron: que se trató de un registro observacional de la práctica clínica sujeto a los desvíos observados en las muestras no aleatorias; el número limitado de pacientes incluidos; y la falta de seguimiento clínico posterior de los pacientes.

CONCLUSIONES

Una población no seleccionada de pacientes con edades ≥ 70 años sometidos a la intervención coronaria percutánea por vía radial estuvo asociada con una menor incidencia de eventos clínicos hospitalarios, en especial de eventos hemorrágicos relacionados con la vía de acceso vascular.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

No existe.

REFERENCIAS

1. Jolly SS, Amlani S, Hamon M, Yusuf S, 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(1):132-40.
2. Cantor WJ, Mahaffey KW, Huang Z, Das P, Gulba DC, Glezer S, et al. Bleeding complications in patients with acute coronary syndrome undergoing early invasive management can be reduced with radial access, smaller sheath sizes, and timely sheath removal. Catheter Cardiovasc Interv. 2007;69(1):73-83.
3. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, Niemelã K, Xavier D, Widimsky P, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomized, parallel group, multicentre trial. Lancet. 2011;377(9775):1409-20.
4. Yoo BS, Yoon J, Ko JY, Kim JY, Lee SH, Hwang SO, et al. Anatomical consideration of the radial artery for transradial coronary procedures: arterial diameter, branching anomaly and vessel tortuosity. Int J Cardiol. 2005;101(3):421-7.
5. Zukowski CN, Costa Jr JR, Costa R, Esteves V, Staico R, Siqueira D, et al. Preditores e impacto clínico intra-hospitalar do sangramento associado à intervenção coronária percutânea. Rev Bras Cardiol Invasiva. 2010;18(3):281-7.
6. Rao SV, Cohen MG, Kandzari DE, Bertrand OF. The transradial approach to percutaneous coronary intervention: historical perspective, current concepts, and future directions. J Am Col Cardiol. 2010;55(20):2187-95.
7. Nikolsky E, Mehran R, Dangas G, Fahy M, Na Y, Pockok S. Development and validation of a prognostic risk score for major bleeding in patients undergoing percutaneous coronary intervention via the femoral approach. Eur Heart J. 2007;28(16):1936-45.
8. Collet JP, Montalescot G, Lison L, Choussat R, Ankri A, Drobinski G. Percutaneous coronary intervention after subcutaneous enoxaparin pretreatment in patients with unstable angina pectoris. Circulation. 2001;1 03(5):658-63.
9. Louvard Y, Benamer H, Garot P, Hildick-Smith D, Loubeyre C, Rigattieri S. Comparison of transradial and transfemoral approaches for coronary angiography and angioplasty in octogenarians (the OCTOPLUS study). Am J Cardiol. 2004;94(9): 1177-80.
10. Stone GW, Bertrand M, Colombo A. Acute Catheterization and Urgent Intervention Triage strateg Y (ACUITY) trial: study design and rationale. Am Heart J. 2004;14(6)8:764-75.
11. TIMI Study Group. TIMI definitions for commonly used terms in clinical trials [Internet]. Boston; 2010 [cited 2014 Mar 18]. Available from: http://www.timi.org/wp-content/uploads/201 0/10/ TIMI-Definitions.pdf
12. Doyle BJ, Rihal CS, Gastineau DA, Holmes DR Jr. Bleeding, blood transfusion, and increased mortality after percutaneous coronary interventiomimplications for contemporary practice. J Am Coll Cardiol. 2009;53(22):2019-27.
13. Rao SV, Eikelboom JA, Granger CB, Harrington RA, Califf RM, Bassand JP. Bleeding and blood transfusion issues in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. Eur Heart J. 2007;28(10):1193-204.
14. Agostoni P, Biondi-Zoccai GL, De Benedictis M, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures: systematic overview and meta-analysis of randomized trials. J Am Coll Cardiol. 2004;44(2):349-56.
15. Spaulding C, Lefevre T, Funck F, Thébault B, Chauveau M, Ben Hamda K, et al. Left radial approach for coronary angiography: results of a prospective study. Cathet Cardiovasc Diagn. 1996;39(4):365-70.
16. Goldberg SL, Renslo R, Sinow R, French 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(2):147-52.
17. Rao SV, Ou FS, Wang TY, Roe MT, Brindis R, Rumsfeld JS, et al. Trends in the prevalence and outcomes of radial and femoral approaches to percutaneous coronary intervention: a report from the National Cardiovascular Data Registry. JACC Cardiovasc Interv. 2008;1(4):379-86.
18. Achenbach S, Ropers D, Kallert L, Turan N, Krâhner R, Wolf T, et al. Transradial versus transfemoral approach for coronary angiography and intervention in patients above 75 years of age. Catheter Cardiovasc Interv. 2008;72(5):629-35.
19. Sciahbasi A, Pristipino C, Ambrosio G, Sperduti I, Scabbia EV, Greco C, et al. Arterial access-site related outcomes of patients undergoing invasive coronary procedures for acute coronary syndromes (from the ComPaRison of Early Invasive and Conservative Treatment in Patients With Non-ST-ElevatiOn Acute Coronary Syndromes PRESTO-ACS] Vascular Substudy). Am J Cardiol. 2009;103(6):796-800.
20. Andrade PBD, Tebet MA, Andrade MVAD, Barbosa RA, Mattos LA, Labrunie A. Impacto da utilização do acesso radial na ocorrência de sangramento grave entre idosos submetidos a intervenção coronária percutânea. Rev Bras Cardiol Invasiva. 2012;20(1):16-20.