

# Comparação das Vias Radial e Femoral nas Intervenções Coronárias Percutâneas: Resultados do Registro TotalCor

Roger Renault Godinho<sup>1</sup>, Henrique B. Ribeiro<sup>1,2</sup>, Sandro Faig<sup>1</sup>, André Gasparini Spadaro<sup>1,2</sup>, Camila Gabrilaitis<sup>1</sup>, Gustavo Sacramento<sup>1</sup>, Marcelo Jamus Rodrigues<sup>1</sup>, José Carlos Teixeira Garcia<sup>1</sup>, Leonardo Pinto de Carvalho<sup>1</sup>, Antonio Claudio do Amaral Baruzzi<sup>1</sup>, Valter Furlan<sup>1</sup>, Expedito E. Ribeiro<sup>1,2</sup>

## RESUMO

**Introdução:** A intervenção coronária percutânea (ICP) por via radial ainda é pouco utilizada em nosso meio. O objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência e os resultados da ICP por via radial, comparada à via femoral, em uma população do mundo real. **Métodos:** Registro unicêntrico, com 507 pacientes consecutivos submetidos a ICP pelas vias radial (n = 121) e femoral (n = 386), de acordo com a escolha do operador. **Resultados:** Os pacientes que utilizaram a via radial (23,9%) eram mais frequentemente do sexo masculino (78,5% vs. 69,9%; P = 0,07) e tabagistas (19,8% vs. 11,7%; P = 0,02), com maior prevalência de lesões uniarteriais (59,5% vs. 46,4%), tipo A/B1 (39% vs. 28,4%) e com função ventricular preservada (87,1% vs. 73%; P < 0,01). Nesse grupo foram utilizados stents de maior diâmetro e menor comprimento. O sucesso do procedimento foi elevado (97,3% vs. 96,3%; P = 0,56) e a incidência de óbito foi baixa, não diferindo entre os grupos (0,8% vs. 0,8%; P = 0,96), assim como as taxas de infarto do miocárdio (2,5% vs. 2,1%; P = 0,73). Não ocorreram revascularizações do vaso-alvo de urgência. Os pacientes tratados pela via radial permaneceram menos tempo internados (1 dia vs. 2 dias; P = 0,02) e não apresentaram complicações vasculares (0 vs. 3,4%; P = 0,045). **Conclusões:** A utilização da ICP por via radial representa o dobro da média nacional na instituição em que o estudo foi realizado, e a escolha de pacientes para essa técnica trouxe resultados do procedimento equivalentes aos da via femoral, nenhuma complicação vascular, e reduziu à metade o tempo de internação hospitalar.

**DESCRIPTORIOS:** Angioplastia. Stents. Artéria radial. Artéria femoral.

## ABSTRACT

### Comparison of Radial vs. Femoral Access in Percutaneous Coronary Interventions: Outcomes of the TotalCor Registry

**Background:** In our country radial access is still underused in percutaneous coronary interventions (PCI). The objective of this study was to evaluate the prevalence and compare radial to femoral vascular access for PCI in a real-world population. **Methods:** Single center registry, with 507 consecutive patients undergoing PCI by radial (n = 121) and femoral (n = 386) access, according to the operator's choice. **Results:** Patients using radial access (23.9%) were more often male (78.5% vs. 69.9%; P = 0.07) and smokers (19.8% vs. 11.7%; P = 0.02), had a higher prevalence of single-vessel disease (59.5% vs. 46.4%), type A/B1 (39% vs. 28.4%) lesions and had preserved ventricular function (87.1% vs. 73%; P < 0.01). Larger diameter and shorter stents were used in this group. Procedure success was high (97.3% vs. 96.3%; P = 0.56), the incidence of death was low and was not different between groups (0.8% vs. 0.8%; P = 0.96), as well as myocardial infarction rates (2.5% vs. 2.1%; P = 0.73). There were no urgent target-vessel revascularizations. Patients treated by the radial approach had a shorter hospitalization period (1 day vs. 2 days; P = 0.02) and did not have vascular complications (0 vs. 3.4%; P = 0.045). **Conclusions:** The use of radial access for PCI in our institution is twice the national average and the choice of patients for this technique provided similar results to those obtained by the femoral approach, no vascular complications and halved patients' average stay in hospital.

**KEY-WORDS:** Angioplasty. Stents. Radial artery. Femoral artery.

<sup>1</sup> Hospital TotalCor – São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor/HCFMUSP) – São Paulo, SP, Brasil.

**Correspondência:** Expedito E. Ribeiro. Av. São Gabriel, 201/1.304 – São Paulo, SP, Brasil – CEP 01435-001

E-mail: expribeiro@terra.com.br

Recebido em: 27/7/2011 • Aceito em: 1º/9/2011

**A**s intervenções coronárias percutâneas (ICPs) podem ser realizadas por meio das vias de acesso femoral, braquial ou radial; entretanto, a via femoral é tradicionalmente a mais utilizada pelos cardiologistas intervencionistas.<sup>1-9</sup> Contudo, essa via pode estar relacionada a maior incidência de complicações vasculares, especialmente em pacientes idosos, mulheres e portadores de síndrome coronária aguda.<sup>10,11</sup>

A técnica de ICP pela via radial foi inicialmente introduzida por Kiemeneij et al.<sup>8</sup> e seus benefícios, como diminuição de complicações no sítio de punção, deambulação precoce e redução do tempo de internação, foram demonstrados em diversos estudos realizados em centros do Brasil e do mundo.<sup>1-3,7-9,12-15</sup> Além disso, foi demonstrado que cardiologistas intervencionistas experientes, mais familiarizados com a técnica femoral, podem mudar para a via radial, sem incremento significativo do tempo do procedimento ou do nível de exposição radiológica, comparativamente à técnica femoral.<sup>16</sup>

Apesar disso, o acesso radial ainda é pouco utilizado rotineiramente nos centros de cardiologia intervencionista, para procedimentos tanto diagnósticos como terapêuticos. Menos de 10% dos procedimentos são realizados por essa via no mundo.<sup>4</sup> No Brasil, o Registro CENIC (Central Nacional de Intervenções Cardiovasculares) demonstrou que, em 2008, apenas 12,6% dos procedimentos foram realizados por essa técnica.<sup>2</sup> O objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência e os resultados do acesso radial, comparativamente ao acesso femoral, na realização de ICPs em uma população do mundo real.

## MÉTODOS

### População do estudo

Os dados de pacientes consecutivos submetidos a ICP por meio das vias radial e femoral foram analisados, retrospectivamente, no período de janeiro de 2010 a fevereiro de 2011, em um único centro (Hospital TotalCor, São Paulo, SP, Brasil). A escolha dos acessos radial ou femoral ficou a critério do operador, pela avaliação subjetiva do pulso complementada pela avaliação objetiva do teste de Allen, descrito previamente.<sup>17</sup>

### Procedimento

A antiagregação plaquetária utilizada foi aspirina (dose de ataque de 300 mg e dose de manutenção de 100-200 mg/dia, indefinidamente) e clopidogrel (dose de ataque de 300-600 mg, seguida de 75 mg/dia por 30 dias se o paciente fosse tratado com stent convencional, e por pelo menos um ano se tratado com stent farmacológico). Nas duas técnicas, a heparinização foi realizada de maneira habitual, na dose de 70 UI/kg a 100 UI/kg por via intra-arterial.

A punção da artéria radial foi realizada preferencialmente no membro superior direito, cerca de 1 cm

proximal ao processo estiloide do rádio, após a administração local de 2 ml a 3 ml de lidocaína. Utilizou-se rotineiramente Scalp calibre 19 G ou 21 G para a punção e, por meio da técnica de Seldinger, colocou-se guia 0,021 polegada, seguida de introdutor hidrofílico Glidesheath™ (Terumo Medical Co., Tóquio, Japão), com cobertura hidrofílica "M Coat" e morfologia afunilada, dedicado para artéria radial. Foram administrados 200-300 µg de nitroglicerina através do introdutor arterial, além de heparina. Imediatamente após o procedimento, o introdutor era retirado, sendo realizada hemostasia com o dispositivo TRBand™ (Terumo Medical Co., Tóquio, Japão) para compressão da artéria radial.<sup>18</sup>

A punção da artéria femoral foi feita preferencialmente na região inguinal direita, após a administração de 20 ml de lidocaína local. Foram utilizados agulha de punção metálica 18 G e introdutor  $\geq 6$  F, sendo a heparina administrada nas doses previamente mencionadas. O introdutor era retirado 4-6 horas após o término do procedimento e a hemostasia realizada por compressão manual.

### Coleta e análise de dados

Os dados da evolução hospitalar foram coletados por médicos treinados, durante a internação índice, seguindo o preenchimento de formulários previamente padronizados. A coleta incluiu características clínicas, resultados de exames laboratoriais, dados do procedimento invasivo e evolução clínica até a alta hospitalar. Todas as angiografias foram analisadas pelo Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista do Hospital TotalCor, onde foram avaliados características do vaso e da lesão, sucesso do procedimento, medidas e eventos adversos angiográficos. A aquisição de imagens foi realizada usando duas ou mais projeções angiográficas da lesão após a administração de nitrato. As características morfológicas qualitativas foram avaliadas utilizando critérios padronizados.

### Definições

O diagnóstico de infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCSST) foi realizado na ocorrência de dor típica prolongada associada a elevação persistente de ST > 1 mm em duas derivações contíguas ou novo bloqueio de ramo esquerdo ao eletrocardiograma. A síndrome coronária aguda sem supradesnivelamento do segmento ST (SCASST) foi definida como dor torácica típica, acompanhada de inversão de onda T ou depressão do segmento ST ao eletrocardiograma, com ou sem elevação de biomarcadores séricos de lesão miocárdica. Angina estável foi considerada quando havia dor desencadeada por esforço, isquemia silenciosa documentada por prova funcional ou equivalente anginoso.

A presença de trombo à angiografia foi definida como interrupção abrupta no fluxo do vaso com retenção do contraste ou falha de enchimento em vaso pa-

tente (“imagem negativa”), sobre ou adjacente a uma região estenótica. O sucesso angiográfico foi definido por redução da lesão-alvo < 30%, com manutenção ou restabelecimento do fluxo anterógrado normal (TIMI 3).

As complicações vasculares foram definidas como: presença de hematoma > 10 cm no local da punção arterial; sangramento maior, caracterizado como queda de hemoglobina > 3 g/dl ou necessidade de transfusão de concentrado de hemácias; e necessidade de correção cirúrgica da complicação (hematoma retroperitoneal, pseudoaneurisma ou formação de fístula arteriovenosa).

**Análise estatística**

As variáveis categóricas estão apresentadas como frequências e porcentagens e foram comparadas com o teste qui-quadrado. As variáveis contínuas estão descritas como médias e desvios padrão ou mediana e intervalo interquartil (percentis 25 e 75), sendo comparadas com o teste t de Student ou ANOVA. Todos os testes foram bicaudais e um valor de P < 0,05 foi considerado significativo. As análises foram realizadas com a utilização do programa SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos).

**RESULTADOS**

No período do estudo, de janeiro de 2010 a fevereiro de 2011, 507 pacientes foram submetidos a ICP, sendo 121 (23,9%) pela via radial e 386 (76,1%) pela via femoral. As características clínicas da população deste estudo estão demonstradas na Tabela 1. Os pa-

cientes que utilizaram a via radial apresentaram tendência a maior número de indivíduos do sexo masculino (78,5% vs. 69,9%; P = 0,07) e a maior incidência de tabagismo (19,8% vs. 11,7%; P = 0,02). Não houve diferenças significativas com respeito às demais características clínicas avaliadas.

As características angiográficas são apresentadas na Tabela 2. O grupo de pacientes tratados pela via radial apresentou características de menor gravidade angiográfica em relação à via femoral, denotado por maior número de pacientes com doença arterial coronária uniarterial, com lesões de menor complexidade anatômica, com função ventricular preservada e menor diâmetro da estenose (86,8 ± 6,6% vs. 88,5 ± 6,8%; P < 0,01).

Em relação às características do procedimento (Tabela 3), os pacientes do grupo radial foram mais frequentemente tratados com stents convencionais (77,6% vs. 67,7%; P < 0,01), implantados com a técnica de stent direto, sem predilatação (73,2% vs. 64,4%; P = 0,046), utilizando stents de maior diâmetro (3,3 ± 0,51 mm vs. 3,18 ± 0,44 mm; P = 0,01) e menor extensão (20,7 ± 8,01 mm vs. 22,8 ± 9,2 mm; P = 0,02). Outras características, como número de lesões tratadas por paciente, uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa e revascularização completa, foram semelhantes entre os grupos.

Os desfechos intra-hospitalares estão apresentados na Tabela 4. A taxa de sucesso do procedimento foi elevada e semelhante entre os grupos (97,3% vs. 96,3%; P = 0,56). A incidência de óbito foi baixa e não diferiu

**TABELA 1**  
**Características demográficas e clínicas**

	Radial (n = 121)	Femoral (n = 386)	P
Idade, anos	59,3 ± 12	61,2 ± 12,9	0,14
Sexo masculino, %	78,5	69,9	0,07
Diabetes, %			0,95
Medicação oral	16,8	17,1	
Insulina	10,9	10,3	
HAS, %	66,1	66,1	0,99
Dislipidemia, %	46,3	49	0,61
Tabagismo atual, %	19,8	11,7	0,02
ICP prévia, %	15,7	20,2	0,27
CRM prévia, %	10,7	16,6	0,12
Quadro clínico, %			0,6
Angina estável	42,4	38,6	
SCASSST	46,6	47,2	
IAMCSST	11	14,2	

CRM = cirurgia de revascularização miocárdica; HAS = hipertensão arterial sistêmica; IAMCSST = infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST; ICP = intervenção coronária percutânea; n = número de pacientes; SCASSST = síndrome coronária aguda sem supradesnivelamento do segmento ST.

**TABELA 2**  
**Características angiográficas**

	Radial (n = 121)	Femoral (n = 386)	P
Padrão arterial, %			0,03
Uniarterial	59,5	46,4	
Biarterial	27,3	27,3	
Triarterial	13,2	24,2	
TCE	-	1,3	
Disfunção VE moderada/grave, %	12,9	27	< 0,01
Território abordado, %			0,42
TCE	0,7	1	
DA	36,2	41,3	
CX	23,5	18,7	
CD	34,2	29,9	
Tipo de lesão AHA/ACC, %			< 0,01
A	3,4	3,7	
B1	35,6	24,7	
B2	40,9	35,5	
C	20,1	35,3	
Pontes de safena, %	3,6	6,5	0,42
Lesões reestenóticas, %	2,5	6,2	0,11
Lesão em bifurcação, %	15,4	18,3	0,42
Presença de trombo, %	14,1	19,3	0,15
Porcentagem de obstrução, %	86,8 ± 6,6	88,5 ± 6,8	< 0,01

AHA/ACC = American Heart Association/American College of Cardiology; CD = coronária direita; CX = circunflexa; DA = descendente anterior; ICP = intervenção coronária percutânea; n = número de pacientes; TCE = tronco de coronária esquerda; VE = ventricular esquerda;

entre os grupos (0,8% vs. 0,8%; P = 0,96), assim como as taxas de IAM periprocedimento (2,5% vs. 2,1%; P = 0,73). Não ocorreram revascularizações do vaso-alvo de urgência na fase hospitalar. A taxa de insuficiência renal foi similar entre os grupos (0,8% vs. 0,5%; P = 0,56). Os pacientes tratados pela via radial permaneceram menos tempo internados (mediana de 1 dia vs. 2 dias; P = 0,02). Não ocorreram complicações vasculares maiores nos pacientes tratados pela via radial, enquanto no grupo submetido a ICP pela via femoral ocorreram complicações vasculares em 13 pacientes (3,4%), em sua maioria hematomas (2,1%). Houve um caso de fístula arteriovenosa com necessidade de correção cirúrgica.

Análise multivariada identificou como preditores de complicações vasculares o uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa [odds ratio (OR) 1,69; P < 0,01], idade > 70 anos (OR 1,23; P = 0,04), acesso arterial 7 F (OR 2,02; P = 0,03) e ICP primária (OR 1,64; P = 0,02).

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a prevalência e os resultados do acesso radial em relação

ao femoral na realização de ICP em uma população do mundo real. Apesar das crescentes evidências dos benefícios do acesso radial na redução de complicações vasculares, com eficácia semelhante à do acesso femoral, sua utilização rotineira ainda é baixa no mundo, inclusive no Brasil. Além disso, muitos estudos incluem centros com baixa experiência no método, nos quais a curva de aprendizado pode influenciar os resultados.<sup>16,19,20</sup>

Neste trabalho, com população do mundo real, foi demonstrado que a opção pela via radial na realização da ICP ainda é menor que a via femoral, mas já representa o dobro da média nacional, reflexo da progressiva incorporação dos conhecimentos adquiridos com o método. A escolha de pacientes com perfil clínico e angiográfico mais favorável é lógica e prudente durante a curva de aprendizado, trouxe resultados do procedimento equivalentes aos da técnica femoral tradicional, nenhuma complicação vascular, e reduziu à metade o tempo de internação hospitalar.

Metanálise recente que incluiu mais de 3 mil pacientes demonstrou que a incidência de complicações vasculares nos pacientes submetidos a ICP ou catete-

**TABELA 3**  
**Características do procedimento**

	<b>Radial (n = 121)</b>	<b>Femoral (n = 386)</b>	<b>P</b>
Número de lesões tratadas/paciente	1,21 ± 0,47	1,26 ± 0,53	0,35
Tipo de stent, %			< 0,01
Convencional	77,6	67,7	
Farmacológico	22,4	32,3	
Diâmetro do stent, mm	3,3 ± 0,51	3,18 ± 0,44	0,01
Extensão do stent, mm	20,7 ± 8,1	22,8 ± 9,2	0,02
Uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa, %	6,6	9,3	0,36
Stent direto, %	73,2	64,4	0,046
Pós-dilatação, %	33,8	42	0,08
<i>Kissing-balloon</i> , %	4,7	7,5	0,23
Sucesso do procedimento, %	97,3	96,3	0,56
Revascularização completa, %	80,2	80,8	0,87
Calibre do acesso arterial, %			0,04
5	1,7	0,3	
6	98,3	96,9	
7	0	2,8	
Tipo de contraste, %			0,01
Iônico	61,8	46,6	
Não-iônico	38,2	53,4	
Volume de contraste utilizado, ml	130 ± 45	137 ± 52	0,19

n = número de pacientes.

**TABELA 4**  
**Desfechos intra-hospitalares**

	<b>Radial (n = 121)</b>	<b>Femoral (n = 386)</b>	<b>P</b>
ECAM, %	3,3	2,9	0,8
Óbito, %	0,8	0,8	0,96
Infarto agudo do miocárdio, %	2,5	2,1	0,73
RVA de urgência, %	0	0	NA
Insuficiência renal, %	0,8	0,5	0,56
Complicações vasculares maiores, %	0	3,4	0,045
Sangramento maior	0	1	
Hematoma	0	2,1	
Fístula arteriovenosa	0	0,3	
Tempo de internação, dias*	1 [1-2]	2 [1-3]	0,02

\* Valores expressos em mediada e intervalo interquartil.

ECAM = eventos cardíacos adversos maiores; n = número de pacientes; NA = não aplicável; RVA = revascularização do vaso-alvo.

rismo cardíaco diagnóstico pela via radial foi significativamente menor, quando comparada à via femoral [0,3% vs. 2,8%; OR 0,20, intervalo de confiança de 95% (IC 95%) 0,09-0,42; P ≤ 0,0001].<sup>1</sup> A segurança

da punção da artéria radial está relacionada ao menor calibre dessa artéria e a sua localização superficial, que propiciam hemostasia fácil e eficiente.<sup>3</sup> A ausência de grandes nervos ou veias no trajeto da artéria mini-

miza a ocorrência de lesões nervosas ou o desenvolvimento de fístulas arteriovenosas.<sup>12,21</sup>

A ocorrência de sangramento maior aumenta o risco de morte e de recorrência de eventos isquêmicos, o que torna o acesso radial particularmente benéfico nos pacientes com maior risco dessa complicação, como idosos<sup>6,22</sup>, portadores de insuficiência renal crônica, obesos, pacientes em uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa ou após a utilização de trombolíticos.<sup>3</sup> Na casuística deste registro, análise multivariada identificou uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa, idade > 70 anos, acesso arterial 7 F e ICP primária como preditores independentes de complicações vasculares. É nesse grupo que os benefícios clínicos poderão ser maximizados, com redução de óbitos e eventos isquêmicos recorrentes, e os custos de internação hospitalar, minimizados<sup>23</sup>, e representam o próximo passo na ampliação do espectro de pacientes que poderão se beneficiar com a utilização da via de acesso radial na ICP.

### Limitações do estudo

Trata-se de um estudo observacional, com todas as limitações inerentes a esse tipo de estudo, em que a decisão da via de acesso utilizada coube ao operador e baseada na experiência adquirida, no perfil clínico do paciente, e nas condições vasculares locais, entre outras.

### CONCLUSÕES

A utilização da ICP por via radial em nosso serviço representa o dobro da média nacional e a escolha de pacientes para essa técnica trouxe resultados do procedimento equivalentes à via femoral, nenhuma complicação vascular, e reduziu à metade o tempo de internação hospitalar.

### CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses relacionado a este manuscrito.

### REFERÊNCIAS

1. Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, 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.
2. Andrade PB, Tebet MA, Andrade MV, Labrunie A, Mattos LA. Radial approach in percutaneous coronary interventions: current status in Brazil. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(4):312-6.
3. Boechat e Salles JA, Andrea JCM, Cortes LA, Carestiano LV, Santos LFC, Figueira HR. Análise comparativa de segurança e eficácia entre as vias de acesso radial e femoral na realização de intervenção coronária percutânea no infarto agudo do miocárdio. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2009;17(4):498-504.
4. 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(8):1019-25.
5. Eikelboom JW, Mehta SR, Anand SS, Xie C, Fox KA, Yusuf S. Adverse impact of bleeding on prognosis in patients with acute coronary syndromes. *Circulation*. 2006;114(8):774-82.
6. Feldman DN, Gade CL, Slotwiner AJ, Parikh M, Bergman G, Wong SC, et al. Comparison of outcomes of percutaneous coronary interventions in patients of three age groups (< 60, 60 to 80, and > 80 years) (from the New York State Angioplasty Registry). *Am J Cardiol*. 2006;98(10):1334-9.
7. 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.
8. Kiemeneij F, Laarman GJ, de Melker E. Transradial artery coronary angioplasty. *Am Heart J*. 1995;129(1):1-7.
9. 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.
10. Alexander KP, Chen AY, Newby LK, Schwartz JB, Redberg RF, Hochman JS, et al. Sex differences in major bleeding with glycoprotein IIb/IIIa inhibitors: results from the CRUSADE (Can Rapid risk stratification of Unstable angina patients Suppress ADverse outcomes with Early implementation of the ACC/AHA guidelines) initiative. *Circulation*. 2006;114(13):1380-7.
11. Manoukian SV, Feit F, Mehran R, Voeltz MD, Ebrahimi R, Hamon M, et al. Impact of major bleeding on 30-day mortality and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes: an analysis from the ACUITY Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(12):1362-8.
12. Dall'Orto CC, Lapa GA, Carneiro Neto JD, Carnieto NM, Oliveira Neto JB, Mauro MFZ, et al. Angioplastia coronária nas indicações Off-Label: comparação das vias radial vs. femoral. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2010;18(2):177-84.
13. Hamon M, Mehta S, Steg PG, Faxon D, Kerkar P, Rupprecht HJ, et al. Impact of transradial and transfemoral coronary interventions on bleeding and net adverse clinical events in acute coronary syndromes. *EuroIntervention*. 2011;7(1):91-7.
14. Kiemeneij F, Laarman GJ. Transradial artery Palmaz-Schatz coronary stent implantation: results of a single-center feasibility study. *Am Heart J*. 1995;130(1):14-21.
15. 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(6):1269-75.
16. Schaufele TG, Grunebaum JP, Lippe B. Radial access versus conventional femoral puncture: outcome and resource effectiveness in a daily routine: the RAPTOR trial. In: American Heart Association (AHA) Scientific Sessions; 2009 Nov 14-18; Orlando, FL.
17. Mann T, Cubeddu G, Bowen J, Schneider JE, Arrowood M, Newman WN, et al. Stenting in acute coronary syndromes: a comparison of radial versus femoral access sites. *J Am Coll Cardiol*. 1998;32(3):572-6.
18. Andrade MVA, Andrade PB, Barbosa RA, Tebet MA, Silva FSM, Labrunie A, et al. Validação de protocolo para obtenção de hemostasia com dispositivo de compressão radial TR Band™ após intervenção coronária percutânea. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2011;19(2):184-8.
19. Lo TS, Nolan J, Fountzopoulos E, Butler R, Hetherington SL, Vijayalakshmi K, et al. Radial artery anomaly and its influence on transradial coronary procedural outcome. *Heart*. 2009;95(5):410-5.

20. Brasselet C, Blanpain T, Tassan-Mangina S, Deschildre A, Duval S, Vitry F, et al. Comparison of operator radiation exposure with optimized radiation protection devices during coronary angiograms and ad hoc percutaneous coronary interventions by radial and femoral routes. *Eur Heart J.* 2008;29(1):63-70.
21. Valsecchi O, Vassileva A, Musumeci G, Rossini R, Tespili M, Guagliumi G, et al. Failure of transradial approach during coronary interventions: anatomic considerations. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006;67(6):870-8.
22. Blankenship JC, Hellkamp AS, Aguirre FV, Demko SL, Topol EJ, Califf RM. Vascular access site complications after percutaneous coronary intervention with abciximab in the Evaluation of c7E3 for the Prevention of Ischemic Complications (EPIC) trial. *Am J Cardiol.* 1998;81(1):36-40.
23. Cooper CJ, El-Shiekh RA, Cohen DJ, Blaesing L, Burket MW, Basu A, et al. Effect of transradial access on quality of life and cost of cardiac catheterization: a randomized comparison. *Am Heart J.* 1999;138(3 Pt 1):430-6.