

¹ Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Vitória, ES, Brasil.

² Escola de Medicina, Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Vitória, ES, Brasil.

Como citar este artigo:

Sylvestre RC, Colodete IA, Moura RC, Passos LR, Nimer GF, Astolpho VA, et al. Acesso transradial distal na tabaqueira anatômica: comparação com os acessos transradial proximal no processo estiloide e transfemoral. J Transcat Intervent. 2022;30:eA20210030. <https://doi.org/10.31160/JOTCI202230A20210030>

Autor correspondente:

Roberto Ramos Barbosa
Serviço de Cardiologia
Hospital da Santa Casa
de Misericórdia de Vitória
Rua Dr. João dos Santos Neves, 143 –
Vila Rubim
CEP: 29025-023 – Vitória, ES, Brasil
E-mail: roberto.cardio@gmail.com

Recebido em:

13/10/2021

Aceito em:

4/2/2022



Esta obra está licenciada sob uma Licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Acesso transradial distal na tabaqueira anatômica: comparação com os acessos transradial proximal no processo estiloide e transfemoral

Distal transradial access in the anatomic snuffbox: comparison with the proximal transradial access in the styloid process and the transfemoral access

Rodolfo Costa Sylvestre^{1ID}, Ingrid Ardisson Colodete^{2ID}, Ramon Chiabai Moura^{2ID}, Larissa Rosa Passos^{2ID}, Gabriela Flor Nimer^{2ID}, Vinicius Angelo Astolpho^{1ID}, Pietro Dall'Orto Lima^{1ID}, Vitor Martinelli Batista Rolim^{1ID}, Renato Giestas Serpa^{1ID}, Osmar Araújo Calil^{1ID}, Luiz Fernando Machado Barbosa^{1ID}, Roberto Ramos Barbosa^{1ID}

DOI: 10.31160/JOTCI202230A20210030

RESUMO – Introdução: A via de acesso transradial tem ganhado grande destaque em procedimentos coronários intervencionistas, devido às menores taxas de complicações, principalmente quando puncionada a artéria radial distal, na tabaqueira anatômica. O objetivo deste estudo foi analisar as taxas de complicação e de *crossover* das vias de acesso em procedimentos coronários invasivos, comparando-se a via pela artéria radial distal às vias transradial proximal no processo estiloide e transfemoral. **Métodos:** Estudo de coorte prospectivo, observacional e unicêntrico. Foram comparados os resultados das vias de acesso, utilizando-se como desfechos primários as complicações relacionadas ao sítio de punção e o *crossover* da via de acesso arterial inicial. **Resultados:** Foram incluídos 748 pacientes, sendo 152 (20,3%) no Grupo Transradial Distal, 388 (51,9%) no Grupo Transradial Proximal e 208 (27,8%) no Grupo Transfemoral. Nenhuma complicação foi observada no Grupo Transradial Distal, enquanto dois pacientes (0,5%) apresentaram hematomas locais discretos no Grupo Transradial Proximal e seis participantes (2,9%) apresentaram complicações no Grupo Transfemoral, sendo hematomas locais discretos em quatro (1,9%), pseudoaneurisma em um (0,5%) e sangramento ativo em um (0,5%) – todos sem necessidade de intervenção cirúrgica ($p=0,01$). A taxa de *crossover* foi de 9,2% no Grupo Transradial Distal, 5,9% no Grupo Transradial Proximal e 0,9% no Grupo Transfemoral ($p=0,001$). **Conclusão:** A via de acesso pela artéria radial distal apresentou menor índice de complicações vasculares/hemorragicas quando comparada às vias transradial proximal no processo estiloide e transfemoral. Entretanto, a taxa de *crossover* foi maior quando a via artéria radial distal foi a primeira escolha do operador.

Descritores: Dispositivos de acesso vascular; Artéria radial; Cateterismo cardíaco; Intervenção coronária percutânea; Angioplastia

ABSTRACT – Background: The transradial access has gained great prominence in interventional coronary procedures due to lower complication rates, especially when the radial artery is punctured distally, in the anatomical snuffbox. The objective of this study was to analyze the complication and crossover rates of the access routes in invasive coronary procedures, comparing the distal radial artery to the proximal transradial route in the styloid process and the transfemoral access. **Methods:** This was a prospective, observational, and single-center cohort study. The results of access routes were compared, using the primary outcomes of puncture site-related complications and initial arterial access crossover. **Results:** A total of 748 patients were included; in that, 152 (20.3%) in the Distal Transradial Access Group, 388 (51.9%) in the Proximal Transradial Access Group, and 208 (27.8%) in the Transfemoral Access Group. No complications were observed in the Distal Transradial Access Group, whereas two patients (0.5%) had mild local hematomas in the Proximal Transradial Access Group, and six participants (2.9%) had complications in the Transfemoral Access Group, with mild local hematomas in four patients (1.9%), a pseudoaneurysm in one (0.5%), and an active bleeding in one (0.5%) – all with no need for surgical intervention ($p=0.01$). The crossover rate was 9.2% in the Distal Transradial Access Group, 5.9% in the Proximal Transradial Access Group, and 0.9% in the Transfemoral Access Group ($p=0.001$). **Conclusion:** The distal radial artery access had a lower rate of

vascular/hemorrhagic complications when compared to the proximal transradial access in the styloid process and the transfemoral access. However, the crossover rate was higher when the distal radial artery access was the operator's first choice.

Keywords: Vascular access devices; Radial artery; Cardiac catheterization; Percutaneous coronary intervention; Angioplasty

INTRODUÇÃO

A utilização das vias de acesso vascular para a realização de cineangiocoronariografia (CACG) e intervenção coronária percutânea (ICP) enfrentou mudanças significativas ao longo do tempo em todo o mundo. Embora a via de acesso transfemoral (TF) tenha acompanhado a evolução da cardiologia intervencionista por um longo tempo, a via de acesso transradial (TR) ganhou destaque para a realização de procedimentos coronários percutâneos desde a década de 1990.¹ Estudos robustos, como o RIVAL² e o RIFLE-STEACS,³ demonstraram maior segurança utilizando-se a via de acesso TR em relação à TF, com menores taxas de complicações hemorrágicas e eventos clínicos adversos maiores.¹⁻⁵

Tais resultados foram tão consistentes que culminaram na modificação de diretrizes, que passaram a recomendar a utilização preferencial da via de acesso TR nos pacientes admitidos por síndrome coronária aguda (SCA) em centros com *expertise* nesse acesso vascular.⁶⁻⁹ A diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) sobre angina instável e infarto agudo do miocárdio sem supradesnívelamento do segmento ST de 2021, por sua vez, reforça a recomendação do uso preferencial da via de acesso TR, com evidências significativas na redução de sangramento e da mortalidade em pacientes com SCA.¹⁰

Recentemente, a via de acesso TR puncionada em sua porção mais distal, na tabaqueira anatômica, surgiu como atraente via de acesso alternativa, por manter os benefícios já evidentes da via de acesso TR proximal (TRP) em sua topografia convencional, próxima ao processo estilóide, porém com vantagens adicionais, como menores taxas de oclusão da porção distal da artéria radial^{11,11} e maior conforto para os pacientes.^{1,12,13} Apesar de ser aparentemente interessante, são limitadas as evidências sobre possíveis complicações da via de acesso TR distal (TRD). Além disso, presume-se que seu domínio técnico exija maior curva de aprendizado.

O objetivo deste estudo foi analisar as taxas de complicações e de *crossover* das vias de acesso em procedimentos coronários invasivos, comparando-se a via TRD às vias TRP e TF.

MÉTODOS

Desenho e população do estudo

Estudo de coorte prospectivo, observacional, unicêntrico, que incluiu pacientes submetidos a procedimentos coronários em cardiologia intervencionista, tanto eletivos quanto de urgência.

A amostra foi composta de pacientes consecutivos admitidos num serviço de referência regional, advindos da residência ou de setores de internação do mesmo nosocômio ou de outros hospitais, entre dezembro de 2018 e janeiro de 2020. Foram incluídos os pacientes com mais de 18 anos submetidos à CACG e/ou à ICP, com quadro de síndrome coronária aguda ou crônica. Foram excluídos aqueles submetidos a procedimentos extracardiácos diagnósticos ou terapêuticos; outros procedimentos em cardiologia intervencionista e os realizados com tentativa inicial pela artéria ulnar.

Dentre os sítios vasculares de punção, a primeira escolha/tentativa para acesso arterial foi definida pelo cardiologista intervencionista no momento inicial do procedimento. Os Grupos Transradial Distal, Transradial Proximal e Transfemoral foram definidos de acordo com a primeira tentativa de punção arterial pelo cardiologista intervencionista.

Em todos os pacientes, foram obedecidas as técnicas de assepsia, o posicionamento do paciente na mesa de procedimento, o preparo de campos estéreis e a retirada do introdutor com técnica hemostática. Não foram utilizados dispositivos hemostáticos para a compressão dos acessos TRD e TRP, e sim bandagem simples com gaze e fita adesiva transparente. Para o acesso TF, foi realizada compressão manual em todos os casos, sendo sucedida de bandagem para curativo compressivo. Optou-se por utilizar a agulha própria do *kit* introdutor percutâneo, com punção única na parede anterior, sem transfixação do vaso, como técnica padrão em todas as vias de acesso, tanto TR quanto TF. *Crossover* da via de acesso foi realizado quando necessário, ficando também a segunda opção arterial à escolha do operador. Após os procedimentos, todos os pacientes foram acompanhados durante a observação ou internação, com ao menos uma avaliação médica direcionada ao sítio de punção dentro de 1 semana. Os que não estavam internados foram orientados a retornar pessoalmente no Setor de Hemodinâmica para a avaliação de possíveis complicações relacionadas ao sítio de punção.

Variáveis analisadas

Foram avaliadas informações clínicas como sexo, idade, hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes melito (DM), dislipidemia, tabagismo, insuficiência renal crônica (IRC), insuficiência cardíaca (IC), doença arterial obstrutiva periférica (DAOP), doença arterial coronariana (DAC) prévia, ICP prévia, cirurgia de revascularização miocárdica (CRM) prévia, tipo de procedimento realizado (CACG isolada, ICP isolada ou CACG seguida de ICP *ad hoc*).

Desfechos

Os desfechos primários do estudo foram: complicações de qualquer natureza relacionadas ao sítio de punção (hematoma, pseudoaneurisma, sangramento ativo, oclusão arterial sintomática, isquemia distal do membro puncionado, hematoma retroperitoneal e síndrome compartimental) e *crossover* da via de acesso arterial inicial.

Análise estatística

As variáveis categóricas foram expressas como números absolutos e percentuais e comparadas pelo teste do qui-quadrado de Pearson, uma ou duas vias. As variáveis contínuas foram descritas como média e desvio-padrão. Nos casos de comparação entre duas médias, utilizaram-se o teste *t* de Student e a análise de variância (Anova). Os valores de *p* foram considerados estatisticamente significativos quando menores que 0,05.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, sob número 18610619.9.0000.5065. Foram respeitadas as normas de ética em pesquisa clínica, de acordo com a Declaração de Helsinque e a resolução 466/2012.

RESULTADOS

No período avaliado, 785 pacientes foram consecutivamente submetidos a procedimentos coronários invasivos diagnósticos e/ou terapêuticos. Foram excluídos 37 pacientes (4,7%) devido à perda de seguimento (dificuldades no contato com o paciente ou impossibilidade de retorno para avaliação presencial após o procedimento), restando 748 pacientes incluídos na amostra final. Quanto aos sítios vasculares de punção, a primeira escolha/tentativa para acesso arterial foi pela via TRD em 152 (20,3%), TRP em 388 (51,9%) e TF em 208 (27,8%) procedimentos. Dentre os pacientes incluídos, 433 (57,9%) eram do sexo masculino, com média de idade de 64,9±10,7 anos. As demais características clínicas estão descritas na tabela 1.

Da amostra total, 541 procedimentos (72,3%) foram CACG, 128 (17,1%) ICP e 79 (10,5%) CACG seguida de ICP *ad hoc*. Foram realizados em caráter eletivo 506 procedimentos (67,6%), em caráter de urgência/emergência 161 (21,5%) e internados por causas diferentes de SCA 81 (10,8%). Foram realizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) 654 (87,4%) procedimentos e 94 (12,6%) por sistema suplementar de saúde (convênios). A mediana de tempo até o contato médico após o procedimento foi de 3 dias.

A distribuição de pacientes por sexo e a média de idade em cada grupo estão expressas na tabela 2. Quanto às complicações relacionadas à via de acesso vascular, nenhuma complicação foi observada no Grupo Transradial Distal. No Grupo Transradial Proximal, ocorreram complicações vasculares em dois pacientes (0,5%), ambos sendo hematomas locais discretos sem repercussão hemodinâmica e sem necessidade de intervenção médica. Seis pacientes apresentaram complicações pela via TF (2,9%), sendo hematomas locais discretos em quatro (1,9%) sem repercussão hemodinâmica e sem necessidade de intervenção médica, pseudoaneurisma em um (0,5%) e sangramento ativo em um (0,5%) – todos sem necessidade de intervenção cirúrgica (*p*=0,01). A taxa de *crossover* foi de 9,2% no Grupo Transradial Distal (6,6% para a via TRP e 2,6% para a via TF), 5,9% no Grupo Transradial Proximal (0,8% para a via TRD e 5,1% para a via TF) e 0,9% no Grupo Transfemoral (todos para a via TRP), *p*=0,001.

Tabela 1. Características clínicas basais dos participantes

Dados clínicos	n (%)
Hipertensão arterial sistêmica	589 (78,7)
Diabetes melito	243 (32,4)
Dislipidemia	424 (56,7)
Tabagismo	72 (9,6)
Ex-tabagismo	116 (15,5)
Insuficiência renal crônica	96 (12,8)
Doença arterial obstrutiva periférica	27 (3,6)
Doença arterial coronária prévia	184 (24,6)
Intervenção coronária percutânea prévia	128 (17,1)
Cirurgia de revascularização miocárdica prévia	49 (6,5)
Insuficiência cardíaca	134 (17,9)

Tabela 2. Distribuição entre os sexos e média de idade de acordo com a primeira escolha do sítio de punção arterial

Grupo	n (%) [*]	Idade (média ± DP) [†]
Transradial Distal		
Sexo masculino	74 (48,6)	63,0±10
Sexo feminino	78 (51,4)	
Transradial Proximal		
Sexo masculino	217 (55,9)	64,3±11
Sexo feminino	171 (44,1)	
Transfemoral		
Sexo masculino	144 (69,2)	67,6±13
Sexo feminino	64 (30,8)	

DP: desvio-padrão.

^{*} Valor de *p* para as diferenças de sexos entre os grupos: 0,001; [†] valor de *p* para a diferença de idade entre os grupos: 0,09.

DISCUSSÃO

No presente estudo, avaliaram-se as complicações vasculares de três diferentes acessos arteriais para CACG e/ou ICP no mundo real, considerando-se a primeira escolha pelo cardiologista intervencionista. A prevalência de complicações relacionadas à via de acesso foi baixa, ocorrendo principalmente quando optado pela via TF, sendo, em sua maioria, hematomas sem maior repercussão clínica. Não houve qualquer complicação do sítio de punção relacionado à via TRD.

Apesar do excelente perfil de segurança demonstrado pela via TRD nesta casuística, ela apresentou a maior taxa de *crossover* (9,2%), ocorrendo principalmente para a via TRP, mantendo a opção pela via de acesso radial, seguida pelo Grupo Transradial Proximal (5,9%) e, em menor proporção, pelo Grupo Transfemoral (0,9%). Esse dado pode ser explicado pela necessidade de maior curva de aprendizado para o domínio técnico da via de acesso TRD, devido ao menor calibre, à necessidade de maior precisão e maior incidência de tortuosidade e pela variação anatômica dessa via.¹ Porém, o motivo do *crossover* não foi especificamente ava-

liado neste estudo. De modo geral, a maior taxa de *crossover* na via TR ocorre principalmente no sexo feminino (10,8% em mulheres *versus* 6,3% nos homens).^{14,15} Em relação à via de acesso TF, não se observa diferença entre os sexos, com taxas de *crossover* em torno de 2,0%.¹⁵ Outros preditores significativos de falência da via de acesso e necessidade de *crossover* são idade acima de 75 anos e experiência do operador.¹⁶

A utilização de ultrassom para auxiliar a punção arterial pode aumentar as taxas de sucesso na primeira tentativa e reduzir o risco de complicações, bem como o tempo dedicado a essa etapa e a taxa de *crossover*, tendo vantagens adicionais à técnica convencional de punção arterial.^{17,18} Entretanto, neste estudo, o ultrassom não foi utilizado, devido à indisponibilidade rotineira do equipamento no serviço de hemodinâmica. Apesar disso, foram obtidas taxas de complicações muito baixas, e a maioria dos *crossovers* da via de acesso TRD foi para a via TRP.

A ICP no contexto de SCA, situação em que o risco de sangramento é maior em virtude do uso amplo de antiagregantes plaquetários e anticoagulantes, também obteve resultados favoráveis quando realizada pela via TR.⁶⁻¹⁰ O ensaio clínico RIVAL, que incluiu 7.021 pacientes com SCA com e sem supradesnívelamento de ST, demonstrou resultados semelhantes de eficácia na comparação entre as vias de acesso TR e TF, em relação ao desfecho combinado de óbito, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico e sangramento maior não relacionado à CRM em 30 dias (3,7% *versus* 4,0%; $p = 0,50$), porém com maior benefício no grupo por via transradial, para reduzir as principais complicações vasculares, como hematomas locais e pseudoaneurisma com necessidade de intervenção (1,4% *versus* 3,7%; $p < 0,0001$) e taxas de sangramentos maiores (1,9% *versus* 4,5%; $p < 0,0001$).² No estudo RIFLE-STEACS, que incluiu 1.001 pacientes com diagnóstico de SCA com supradesnívelamento do segmento ST, a via TR teve resultado superior à via TF, com menor mortalidade aos 30 dias (5,2% *versus* 9,2%; $p = 0,02$), menor taxa de sangramento (7,8% *versus* 12,2%; $p = 0,026$) e menor tempo de internação (4 a 7 dias *versus* 5 a 8 dias; $p = 0,03$).³ Apesar de não ter sido especificado o tipo de SCA neste estudo, aproximadamente um a cada cinco pacientes incluídos tinha diagnóstico de SCA, e as taxas de sangramento relacionado ao sítio de punção foram consideradas muito baixas.

Esses achados consistentes de superioridade da via TR foram confirmados em diversas metanálises. A primeira, publicada em 2009, envolveu 21 estudos randomizados, com evidência de redução significativa na ordem de 73% da taxa de sangramento maior com a utilização da via de acesso TR (0,05% *versus* 2,3%; razão de chance – RC – de 0,27; IC95% 0,16-0,45; $p < 0,001$).¹⁹ A segunda, em 2016, com inclusão de 17 estudos e 19.328 pacientes com SCA, demonstrou que a utilização da via TR associou-se à redução de mortalidade (risco relativo – RR – de 0,73; IC95% 0,60-0,88; $p = 0,001$), eventos cardiovasculares adversos maiores (RR de 0,86; IC95% 0,77-0,95; $p = 0,005$) e sangramento maior (RR de 0,60; IC95% 0,48-0,76; $p < 0,001$).²⁰

Outra recente metanálise, publicada em 2019, analisou a via TR no cenário de oclusões totais crônicas, sendo incluídos 10.590 pacientes (10.617 lesões), evidenciando taxa de sucesso técnico semelhante da via TR em comparação com a via TF (78,7% *versus* 78,5%; RC de 1,11; IC95% 0,94-1,31; $p = 0,24$), menor risco de complicações no sítio de punção (0,73% *versus* 1,79%; RC de 0,34; IC95% 0,22-0,51; $p < 0,001$) e redução de sangramento maior (0,18% *versus* 0,9%; RC de 0,22; IC95% 0,10-0,45; $p < 0,001$).²¹

No início da última década, a via de acesso TR ainda era considerada subutilizada em muitos centros do mundo, com taxa de uso em torno de 3% nos Estados Unidos e 15% no Brasil,^{22,23} prevalecendo a via TF nos procedimentos coronários percutâneos devido, principalmente, à falta de *expertise* do médico operador com as demais vias. Com as evidências consistentes acerca das diferenças entre as vias de acesso, o cenário passou a apresentar mudanças no sentido de maior utilização da via TR. Em Portugal, no ano de 2016, a utilização da via TR elevou-se para aproximadamente 75,5% (com proporção prévia de 4,1% em 2004 e 57,9% em 2013).²⁴ A prática local, documentada no presente estudo, respeita as recomendações internacionais, já bem consolidadas, de preferir a via TR sempre que tecnicamente factível, apresentando taxa de utilização superior a 70% ao serem somadas as vias TRD e TRP (20,3% e 51,9%, respectivamente).

Inicialmente utilizada para monitoração invasiva da pressão arterial nas décadas de 1970 e 1980,^{25,26} a utilização da via de acesso TRD para procedimentos coronarianos tem seus primeiros relatos em 2011.²⁷ Recentemente, foram demonstrados benefícios significativos com esse acesso arterial, dentre eles: alto índice de segurança, com menores taxas de complicações hemorrágicas e redução de eventos clínicos adversos maiores; menor proporção de oclusão distal da artéria radial (2,0% na via TRD *versus* 4,2% na via TRP); possibilidade de maior mobilidade da região puncionada logo após o término do procedimento; deambulação mais precoce; menor tempo de observação do sítio de punção no serviço, resultando em alta hospitalar mais precoce, e redução significativa nos custos.^{1,12} Os dados de segurança observados são encorajadores, especialmente em conjunto com o maior conforto pela posição da mão e pela provável menor incidência de vasoespasmos na punção TRD. Contudo, o vasoespasmos e o conforto da via TRD relatada pelo paciente não foram avaliados neste estudo.

A via de acesso TRD mostra-se como uma escolha cada vez mais frequente no mundo real, principalmente em centros com cardiologistas intervencionistas treinados e com *expertise*. Os benefícios vão desde maior conforto durante e após o procedimento até a elevada segurança quanto ao risco de sangramento em pacientes complexos e aqueles com necessidade de anticoagulação. A progressão da curva de aprendizado tende a reduzir a taxa de *crossover*, assim como ocorre com a via TRP. Profissionais com experiência na via TRP devem sentir maior facilidade no domínio da técnica de punção TRD. Enfim, a via de acesso TRD pode ser

a via de escolha em procedimentos coronários diagnósticos ou terapêuticos em diversos cenários. Contudo, maiores dificuldades podem ser encontradas em situações de choque, artéria radial de pequeno calibre ou pouca familiaridade do operador com os acessos radiais em geral.

Apesar de relevante, este estudo apresenta limitações, como o caráter observacional, principalmente pela escolha da via de acesso ter sido determinada pelo operador. Além disso, não foram avaliados dados sobre o lado da punção, o calibre do introdutor e os cateteres utilizados, que poderiam influenciar nos resultados, mesmo que discretamente. O seguimento clínico curto, apesar de suficiente para avaliar complicações comuns e imediatas, não permite a avaliação de complicações tardias. Entretanto, evidenciam-se a exequibilidade e segurança da via de acesso TRD no mundo real em um centro brasileiro.

CONCLUSÃO

A via de acesso transradial distal apresentou menor índice de complicações vasculares/hemorragicas quando comparada à via transradial proximal e transfemoral. Entretanto, a taxa de *crossover* foi maior quando aquela foi a primeira escolha do operador.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Não há.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Concepção e desenho do estudo: RCS, POL, VMBR, LFMB e RRB; coleta dos dados: IAC, RCM, LRP, GFN, VAA e POL; interpretação dos dados: RCS, RGS, OAC, LFMB e RRB; composição do texto: RCS e RRB; aprovação da versão final a ser publicada: RCS, RGS, OAC, LFMB e RRB.

REFERÊNCIAS

1. Zappi DM. Expandindo limites e diminuindo calibres. Revisitando a adoção do acesso vascular através da artéria radial em seu segmento distal na região da tabaqueira anatômica. *J Transcat Intervent*. 2020;28:eA202011. <https://doi.org/10.31160/JOTCI202028A202011>
2. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, Niemelä K, Xavier D, Widimsky P, et al.; RIVAL trial group. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*. 2011;377(9775):1409-20. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60404-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60404-2)
3. 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(24):2481-9. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.06.017>
4. Santo CV, Melo PH, Takimura CK, Campos CA, Horta PE, Spadaro AG, et al. Tendências da utilização da via de acesso transradial em mais de uma década: a experiência do InCor. *Rev Bras Cardiol Invasiva*. 2014;22(2):120-4. <https://doi.org/10.1590/0104-1843000000021>
5. Valgimigli M, Gagnor A, Calabró P, Frigoli E, Leonardi S, Zaro T, et al.; MATRIX Investigators. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomised multicentre trial. *Lancet*. 2015;385(9986):2465-76. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60292-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60292-6)
6. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, et al.; ESC Scientific Document Group. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2016;37(3):267-315. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv320>
7. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al.; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2018;39:119-77. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>
8. Feres F, Costa RA, Siqueira D, Costa Júnior JR, Chamié D, Staico R, et al. Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista sobre intervenção coronária percutânea. *Arq Bras Cardiol*. 2017;109(1Supl.1):1-81. <https://doi.org/10.5935/abc.20170111>
9. Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al.; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2020;00:1-79. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575>
10. Nicolau JC, Feitosa-Filho G, Petriz JL, Furtado RH, Prêcoma DB, Lemke W, et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre angina instável e infarto agudo do miocárdio sem supradesnível do segmento ST – 2021. *Arq Bras Cardiol*. 2021;117(1):181-264. <https://doi.org/10.36660/abc.20210180>
11. Roghani-Dehkordi F, Hashemifard O, Sadeghi M, Mansouri R, Akbarzadeh M, Dehghani A, et al. Distal accesses in the hand (two novel techniques) for percutaneous coronary angiography and intervention. *ARYA Atheroscler*. 2018;14(2):95-100. <https://doi.org/10.22122/arya.v14i2.1743>
12. Andrade PB, Tebet MA, Rinaldi FS, Bienert IR, Barbosa RA, Esteves VC, et al. Experiência inicial com a técnica de punção distal da artéria radial esquerda em procedimentos coronários invasivos. *J Transcat Intervent*. 2018;26(1):eA0002. [https://doi.org/10.31160/JOTCI2018;26\(1\)A0002](https://doi.org/10.31160/JOTCI2018;26(1)A0002)
13. Coughlan JJ, Zebrauskaite A, Arnous S, Kiernan TJ. Left distal trans-radial access facilitates earlier discharge post-coronary angiography. *J Interv Cardiol*. 2018;31(6):964-8. <https://doi.org/10.1111/joic.12559>
14. Gargiulo G, Ariotti S, Vranckx P, Leonardi S, Frigoli E, Ciociano N, et al. Impact of sex on comparative outcomes of radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: data from the randomized MATRIX-Access Trial. *JACC Cardiovasc Interv*. 2018;11(1):36-50. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2017.09.014>
15. Huang FY, Huang BT, Wang PJ, Zhang C, Zuo ZL, Liao YB, et al. Gender disparity in the safety and efficacy of radial and femoral access for coronary intervention: a systematic review and meta-analysis. *Angiology*. 2016;67(9):810-9. <https://doi.org/10.1177/0003319715621164>
16. Le J, Bangalore S, Guo Y, Iqbal SN, Xu J, Miller LH, et al. Predictors of access site crossover in patients who underwent transradial coronary angiography. *Am J Cardiol*. 2015;116(3):379-83. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2015.04.051>

17. Gu WJ, Tie HT, Liu JC, Zeng XT. Efficacy of ultrasound-guided radial artery catheterization: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Critical Care*. 2014;18:R93. <https://doi.org/10.1186/cc13862>
18. White L, Halpin A, Turner M, Wallace L. Ultrasound-guided radial artery cannulation in adult and paediatric populations: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2016;116(5):610-7. <https://doi.org/10.1093/bja/aew097>
19. 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. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2008.08.023>
20. Andò G, Capodanno D. Radial access reduces mortality in patients with acute coronary syndromes. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2016;9(7):660-70. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2015.12.008>
21. Megaly M, Karatasakis A, Abraham B, Jensen J, Saad M, Omer M, et al. Radial versus femoral access in chronic total occlusion percutaneous coronary intervention: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Interv*. 2019;12:e007778. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.118.007778>
22. Andrade PB, Tebet MA, Andrade MV, Labrunie A, Mattos LA. Acesso radial em intervenções coronarianas percutâneas: panorama atual brasileiro. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(4):312-16. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2011005000026>
23. 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. *J Am Coll Cardiol Interv*. 2008;1(4):379-86. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2008.05.007>
24. Costa M. Acesso radial no cateterismo cardíaco: podemos ainda fazer melhor. *Rev Port Cardiol*. 2017;36(6):415-6. <https://doi.org/10.1016/j.repc.2017.04.001>
25. Amato JJ, Solod E, Cleveland RJ. A "second" radial artery for monitoring the perioperative pediatric cardiac patient. *J Pediatr Surg*. 1977;12(5):715-7. [https://doi.org/10.1016/0022-3468\(77\)90399-2](https://doi.org/10.1016/0022-3468(77)90399-2)
26. Pyles ST, Scher KS, Vega ET, Harrah JD, Rubis LJ. Cannulation of the dorsal radial artery: a new technique. *Anesth Analg*. 1982;61(10):876-8. PMID: 7125255.
27. Babunashvili A, Dundua D. Recanalization and reuse of early occluded radial artery within 6 days after previous transradial diagnostic procedure. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2011;77(4):530-6. <https://doi.org/10.1002/ccd.22846>