¹ Centro Hospitalar Unimed, Joinville, SC, Brasil.

Expandindo limites e diminuindo calibres. Revisitando a adoção do acesso vascular através da artéria radial em seu segmento distal na região da tabaqueira anatômica

Expanding limits and decreasing calibers.
Revisiting the adoption of the distal radial artery
access in the anatomical snuffbox

Dimitri Mikaelis Zappi^{1ID}

DOI: 10.31160/JOTCI202028A202011

RESUMO – O uso da artéria radial como via de acesso vascular para a realização de procedimentos coronários percutâneos consolidou-se a partir de dados consistentes atestando sua eficácia, maior segurança e conforto para os pacientes, quando comparado aos acessos femoral ou braquial. Persiste, porém, o desafio da diminuição da taxa de oclusão aguda ou crônica da artéria radial após sua utilização. A estratégia mais recentemente adotada, com o objetivo de minimizar o risco de oclusão arterial, consiste na punção da artéria radial em sua porção distal, na topografia da “tabaqueira” anatômica. Descrevemos, neste artigo de revisão, aspectos históricos, técnicos e potenciais benefícios advindos dessa nova técnica para obtenção do acesso vascular pelo membro superior.

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

ABSTRACT – The use of the radial artery as a vascular access route for performing percutaneous coronary procedures has been reinforced based on consistent data attesting to its efficacy, greater safety and comfort for patients, when compared to femoral or brachial approaches. However, decreasing the rate of acute or chronic occlusion of the radial artery after the use thereof remains a challenge. The most recently adopted strategy to minimize the risk of arterial occlusion consists of puncturing the radial artery in its distal segment, in the topography of the anatomical “snuffbox”. In this review article, we describe historical, technical and potential benefits of this new vascular access technique in the upper limb.

Keywords: Vascular access devices; Radial artery; Percutaneous coronary intervention

CONTEXTUALIZANDO O TÓPICO

O uso da artéria radial como via de acesso vascular para a realização de procedimentos coronários percutâneos, originalmente descrita por Lucien Campeau, em 1989,¹ tornou-se promissor, após a publicação do estudo ACCESS, em 1997, por Kiemeneij et al.,² que a comparou com as vias de acesso tradicionais, braquial e femoral, demonstrando seu potencial observado nos desfechos de segurança e no conforto para os pacientes, após a realização dos procedimentos.

A via radial e a circulação arterial desde o braço apresentam alguns desafios, que fizeram com que sua adoção fosse subestimada por muito tempo, como, por exemplo, a ausência de materiais específicos para sua anatomia, uma vez que, de forma geral, possui menor calibre e é mais “reativa” e predisposta a fenômenos de vasoespasmos, se instrumentada de forma excessiva e inadequada. Outra particularidade é que a circulação desde o punho até a raiz da aorta tende a apresentar, com mais frequência, tortuosidades e variações anatômicas, tornando a curva de aprendizado mais demorada. Devido a essas adversidades, ela inicialmente foi utilizada somente quando existia

Como citar este artigo:

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>

Autor correspondente:

Dimitri Mikaelis Zappi
Rua Xavier Arp, s/n – Iriú
CEP: 89227680 – Joinville, SC, Brasil
E-mail: dimitrizappi@gmail.com

Recebido em:

10/6/2020

Aceito em:

6/8/2020

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

necessidade de acesso vascular alternativo para realização dos procedimentos, sendo adotada de forma preferencial apenas por alguns profissionais, em poucos centros.

Com a miniaturização dos materiais e a ultrapassagem da curva de aprendizado, faltava, à via radial, o suporte científico de estudos randomizados comparando os desfechos clínicos de pacientes que tinham suas intervenções realizadas por essa via àqueles pela via femoral. Diversos estudos referendaram o benefício da via radial quando comparada à femoral. Em 2008, Chase et al. publicaram o estudo M.O.R.T.A.L., que foi um registro do tipo *all comers* com mais de 30 mil pacientes, demonstrando que aqueles que tinham suas intervenções realizadas pela via radial apresentavam menores taxas de complicações hemorrágicas e de mortalidade.³

Em 2011, Jolly et al. publicaram o estudo RIVAL,⁴ e, em 2012, Romagnoli et al. trouxeram a público o estudo RIFLE STEACS,⁵ ambos dedicados à abordagem radial em pacientes com síndrome coronária aguda, os quais também demonstraram menor incidência de complicações vasculares, hemorrágicas e menor mortalidade nesse cenário clínico. Os resultados destes e de diversos outros estudos resultaram na modificação da recomendação da diretriz europeia de manejo de síndromes coronárias agudas, que passou a recomendar que os procedimentos diagnósticos e terapêuticos percutâneos nesses pacientes devam ser realizados preferencialmente pela via radial (Classe I-A) em centros com grande experiência com este acesso vascular.⁶

O DESAFIO NA REDUÇÃO DAS TAXAS DE OCLUSÃO DA ARTÉRIA RADIAL

A despeito dos dados previamente expostos, ainda permanecia o desafio da diminuição da taxa de oclusão aguda ou crônica da artéria radial após sua utilização. Diversos trabalhos demonstravam taxas que iam de 0,8% a até 30% dos pacientes.⁷

As principais medidas com o objetivo de reduzir essa complicação estiveram relacionadas a: ultraminiaturização dos materiais (técnicas *Slender*); uso subdimensionado dos materiais, isto é, com perfis de cruzamento menores e sistemas sem bainha (*sheathless system*); heparinização otimizada; agentes espasmolíticos e adequado controle da hemostasia por meio da técnica de hemostasia patente após a realização do procedimento.⁸ A estratégia mais recentemente adotada com o objetivo de minimizar o risco de oclusão arterial foi a utilização da artéria radial em sua porção distal, na topografia da “tabaqueira” anatômica.

As primeiras experiências publicadas do uso da artéria radial distal remontam a década de 1970, como via arterial alternativa para monitoração invasiva de pressão arterial em cardiologia pediátrica e anestesiologia.^{9,10} Em 2011, Babunashvili et al. publicaram sua experiência inicial usando, de maneira retrógrada, a artéria radial em sua porção distal, para obter a recanalização de oclusão subaguda da artéria radial em sua topografia convencional no punho, que ele

tinha usado dias antes para realização de cateterismo cardíaco.¹¹ Kaledin et al. publicaram sua experiência em uma série de 2.884 pacientes que foram submetidos a intervenções endovasculares, sendo utilizada a via radial distal em 96% deles, com taxa de sucesso de 97%, observando taxa de oclusão da porção distal da artéria radial em 2% dos pacientes. É importante ressaltar que a taxa de oclusão observada por estes mesmos autores, quando utilizaram o acesso convencional no punho, foi de 4,2%.¹² Em outra série menor, com 235 pacientes, em que se utilizou a via radial distal publicada por Roghani-Dehkordi et al., foi observada taxa de sucesso de 94% e de oclusão de aproximadamente 1%.¹³

A REDESCOBERTA DA TÉCNICA DE PUNÇÃO RADIAL DISTAL

Uma vez que a artéria radial direita é a preferencialmente utilizada em virtude de questões ergonômicas relacionadas à operação dos equipamentos de hemodinâmica, quando se faz necessária a abordagem pelo lado esquerdo do paciente, este se mostra desconfortável tanto para o operador (especialmente se tiver baixa estatura ou problemas ortopédicos relacionados a coluna lombar), como também para o paciente, em especial se for obeso, de pequena envergadura ou apresentar alguma limitação da supinação ou pronação do antebraço. Em 2017, Kiemeneij publicou sua experiência inicial com esse acesso através do membro superior esquerdo em 118 pacientes, reforçando, além de expressiva redução na taxa de oclusão arterial (0%), o ganho adicional de conforto propiciado pela posição mais anatômica de ambos, operador e paciente, com a realização dos procedimentos por abordagem distal esquerda.¹⁴ A partir dessa publicação, despertou-se grande interesse da comunidade médica pela “nova” técnica.

ASPECTOS TÉCNICOS

A tabaqueira anatômica é um espaço em formato triangular na face dorsal da mão. Sua borda medial é delimitada pelo tendão extensor longo do polegar e a borda lateral, pelos tendões extensor curto e adutor longo do polegar. Seu assoalho é formado pelos ossos trapézio e escafoide (Figura 1). Na porção proximal da “tabaqueira”, a artéria radial distal origina o ramo que, juntamente do ramo superficial, originado na artéria ulnar homóloga, forma o arco palmar superficial. Na porção distal da tabaqueira, a artéria radial continua como ramo palmar profundo, que, com a porção distal da artéria ulnar, forma o arco palmar profundo. Uma vasta rede de circulação colateral se interconecta entre estes dois arcos palmares, sendo isso muito importante, pois, mesmo no caso de uma oclusão da artéria radial distal, o fluxo anterógrado é mantido através do arco palmar superficial e de sua extensa rede de colaterais com o arco palmar profundo.¹⁵

A técnica para a punção da artéria radial distal que adotamos é similar àquela descrita pelos autores pioneiros.^{11,13,14}

Fonte: traduzido e adaptado de Kaledin AL, Kochanov IN, Podmetin PS, Seletsky SS, Ardeev VN. Distal radial artery in endovascular interventions, 2017. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13406.33600>. Figuras 1 e 2. Figura 1, Blood vessels of distal forearm and hand; p. 4. Figure 2, Catheterization site of radial artery at forearm and at hand (marked with black arrows, left to the right: radial artery of the dorsum of the hand - RADH; radial artery within the anatomical snuffbox - RAAS; forearm radial artery - FRA); p. 4.

Figura 1. Estruturas constituintes da tabaqueira anatômica.

A punção de ambas as artérias (direita e esquerda) pode ser realizada com o operador sempre ao lado direito do paciente, bem como do lado correspondente ao escolhido para a realização do procedimento.

Para a punção da artéria radial esquerda a partir do lado esquerdo do paciente, ao mesmo modo daquela que habitualmente usamos na técnica radial convencional direita, após o posicionamento do membro superior escolhido ao lado do corpo com discreta abdução (45°), em postura neutra e exposição da região da tabaqueira (ao invés do aspecto palmar do pulso da técnica convencional), orientamos ao paciente segurar um rolo de compressa e realizamos desvio ulnar da mão, para facilitar a individualização e a identificação do ponto mais favorável de punção (Figura 2).¹⁶ A seguir, realizamos a anestesia local, com injeção subcutânea de 3 a 5mL de xilocaína, e a punção da artéria com uma agulha metálica de calibre 21G, com um ângulo de ataque de 30° a 45° e no sentido lateral ao medial. Após obtenção de fluxo adequado, é inserido gentilmente fio-guia metálico 0,018" com ponta em J, estando muito atento para presença de resistência, que é frequente, em virtude da sinuosidade arterial inicial, bem como pela possibilidade do fio-guia poder ter se direcionado a algum sub-ramo ou mesmo para o arco palmar.

Para a punção da artéria radial esquerda a partir do lado direito do paciente, o paciente é deitado na mesa da maneira habitual. Após garantirmos confortável suporte, com auxílio de travesseiros e/ou campos cirúrgicos na altura do ombro/braço esquerdo, este é posicionado em direção à virilha direita com a necessária flexão do antebraço, sob os campos cirúrgicos posicionados na região abdominal. Do mesmo modo como descrito para o acesso direito, após a adequada exposição da região da tabaqueira, com leve extensão do punho e a flexão do polegar, a artéria radial distal é individualizada e palpada. Após antisepsia e anestesia na região da tabaqueira, é realizada a punção, conforme já descrito.

Em nossa experiência, a realização da punção esquerda a partir do lado esquerdo apresenta algumas vantagens. Com a punção da radial esquerda a partir do lado direito

Fonte: adaptado de Davies et al.¹⁶

Figura 2. Preparo e posicionamento da mão do paciente para a punção.

do paciente, pequenas alterações na posição da mão podem dificultar a palpação e a identificação do pulso radial distal, tornando a punção, por vezes, mais difícil. O posicionamento da mão esquerda sobre o abdome em direção à fossa ilíaca direita pode ser mais difícil em pacientes com menor envergadura e obesidade centrípeta. Outro detalhe adicional é que, nessa posição, a navegação dos fios-guias/cateter na região do cotovelo esquerdo pode ser mais desafiadora, em virtude da tortuosidade gerada pela flexão

do antebraço, sendo facilmente resolvida com a extensão do antebraço. Nossa rotina é realizar a punção esquerda a partir do lado esquerdo e, após o posicionamento do fio-guia na artéria braquial, adotamos o posicionamento final do membro superior esquerdo sobre o abdome, voltado à região da fossa ilíaca direita, do modo mais confortável ao paciente e operador.

ORIENTAÇÕES PRÁTICAS PARA A PUNÇÃO

A pele nessa região é mais espessa, apresenta maior quantidade de tecido até atingir a artéria propriamente dita e também tem maior sinuosidade arterial no segmento distal do que no antebraço. Assim, para evitar danos na ponta da bainha/introdutor e facilitar seu posicionamento, sem risco de injúria à artéria, fazemos uma pequena incisão no ponto de punção, com auxílio de uma lâmina de bisturi, e realizamos a pré-dilatação desse trajeto, primeiramente apenas com o dilatador do conjunto introdutor, antes da introdução da bainha completa.

A angiografia e a fluoroscopia de rotina não são necessárias, embora sejam fundamentais se houver alguma resistência à progressão do fio-guia 0,018". Nestes casos, um fio-guia coronário 0,014" é muito útil, pois é mais flexível e direcionável que os fios-guia dos kits dos introdutores radiais comercialmente disponíveis, uma vez que estes foram originalmente desenhados para a anatomia vascular do acesso radial no antebraço.

Uma punção por transfixação com agulha/cânula do tipo Jelco/Abocath não é recomendável, uma vez que a agulha pode tocar o perióstio dos ossos escafoide ou trapézio, o que, além de doloroso, pode ter algum impacto clínico tardio.

Quando se fizer uso de introdutores de paredes finas (Slender® Terumo Inc), após a retirada do dilatador, estes podem apresentar torção do seu corpo (*kinking*), sendo necessário, por vezes, o auxílio do cateter para progressão do fio-guia em seu interior.

OBTENÇÃO DE HEMOSTASIA

Os princípios de hemostasia devem ser os mesmos utilizados no acesso radial no punho, com a adoção de hemostasia patente. Raramente se faz necessária a insuflação do *cuff* com mais de 10mL de ar para o adequado controle hemostático.

Dos dispositivos comercialmente disponíveis no Brasil, o mais anatômico é o SafeGuard® (Merit Medical), no entanto sua área de superfície de contato com o sítio de punção é bastante pequena, sendo necessário precisão em seu posicionamento (Figura 3).

Para utilização dos dispositivos de hemostasia do tipo *cuff* similares a TR Band™ (Terumo Inc), há a necessidade da retirada de seu suporte acrílico rígido, o que os torna mais flexíveis e permite adequada adaptação à anatomia da mão e da tabaqueira (Figura 4).

Figura 3. Dispositivo hemostático SafeGuard®.

Figura 4. Dispositivo hemostático TR Band™ adaptado.

VANTAGENS DO ACESSO RADIAL DISTAL

O uso da artéria radial no segmento distal na tabaqueira anatômica parece ter alguns benefícios potenciais em relação ao acesso radial no antebraço. Por exemplo, ela apresenta controle hemostático que exige menos pressão nos dispositivos hemostáticos do tipo *cuff*, o que torna esse processo, em regra geral, menos doloroso, mais fácil, rápido e provavelmente com menos complicações vasculares e hemorrágicas, o que pode facilitar a alta hospitalar.¹⁷

Nesse segmento, durante o processo de hemostasia, o risco de compressão simultânea da artéria ulnar é minimizado. Se houver oclusão arterial neste segmento, ainda permanece a possibilidade da utilização da artéria radial em seu sítio convencional, no punho.

Ela possibilita o movimento de flexão do punho imediatamente após a realização do procedimento, com recuperação funcional do punho/mão mais precocemente (Figura 5).

Figura 5. Mobilidade do punho, a despeito da presença do introdutor arterial.

Permite a preservação da artéria radial no antebraço para uso futuro, se houver necessidade de realização de fístula arteriovenosa em pacientes dialíticos, ou para uso como enxerto arterial, em cirurgia de revascularização miocárdica.

O acesso na tabaqueira apresenta taxa de oclusão arterial após seu uso inferior àquela historicamente descrita com o acesso tradicional no antebraço, conforme metanálise publicada por Hamandi et al.¹⁸

TABAQUEIRA ANATÔMICA NO ACESSO PELO MEMBRO SUPERIOR ESQUERDO

O uso em especial desse acesso no membro superior esquerdo ainda apresenta alguns benefícios adicionais.

De maneira geral, esse acesso tem menos tortuosidade arterial, quando comparado com sua abordagem através do membro superior direito.

O uso do braço esquerdo também é mais conveniente e anatômico, tanto ao operador como ao paciente, pois não necessita de manutenção ativa de supinação do punho durante o procedimento, e, devido à maior prevalência na população de dominância funcional direita, proporciona mais conforto e reestabelecimento funcional mais precoce do paciente após o procedimento.

Permite, ainda, maior facilidade técnica da cateterização seletiva dos enxertos cirúrgicos realizados com a artéria mamária interna esquerda, bem como venosos para artéria coronária direita em pacientes previamente submetidos à revascularização miocárdica cirúrgica com esses enxertos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os princípios técnicos do uso dessa porção da artéria radial não diferem da técnica radial convencional, porém algumas questões relacionadas ao uso desta via ainda precisam de investigação adicional e demandam tempo para entender seu verdadeiro potencial, tais como:

- Por ser mais distal, por questões anatômicas, sua utilização parece não ser tão reprodutível quanto a via radial ao nível do punho (nem todos pacientes a apresentam com calibre e superficialidade adequados). O uso de punção guiada por ultrassom pode exercer papel para selecionar os melhores pacientes, bem como transpor essas barreiras anatômicas (Figura 6).¹⁶
- Apesar de já existirem relatos de experiências com acesso radial distal em cenários clínicos instáveis,¹⁹ uma vez que sua punção demanda maior refinamento técnico, especialmente quando utilizado o ultrassom, isso pode se traduzir em perda de tempo e, nesse cenário, mitigar suas possíveis vantagens.
- Pela proximidade de estruturas ósseas (escafoide e trapézio), a punção requer maior precisão. O ideal é uma punção com uso de agulha metálica (21G) evitando transfixá-la, pois, se não existir controle adequado e houver transfixação, os pacientes podem experimentar dor importante ao tocar o periósteo.

Figura 6. Avaliação ultrassonográfica do ponto ideal de punção da artéria radial distal.

- Por sua sinuosidade inicial, o fio-guia 0,018" do conjunto dos introdutores comercialmente disponíveis, de maneira geral, tem flexibilidade insuficiente para navegar na porção inicial. Assim, é importante ter sempre um fio-guia coronário 0,014" à disposição, estando muito atento, pois, frequentemente, ele pode "navegar" em direção ao arco palmar ou sub-ramos. Por esse motivo, é prudente com qualquer resistência acompanhar com fluoroscopia o adequado posicionamento do fio-guia antes da introdução definitiva do conjunto introdutor (Figura 7).
- Os dispositivos hemostáticos do tipo *cuff* disponíveis não foram desenvolvidos para essa região e, especialmente em pacientes do sexo masculino, podem não ter o diâmetro que permita seu uso adequado, sendo, por vezes, necessária a interposição de bandagens para sua adequada ancoragem (Figura 8).
- Qual o protocolo e o dispositivo de hemostasia mais adequado para essa porção da artéria radial? Já existe um dispositivo hemostático do tipo *cuff* dedicado à anatomia da tabaqueira, denominado PreludeSYNC Distal™ (Figura 9), porém ainda não disponível comercialmente no Brasil.
- Em pacientes com maior estatura e artéria subclávia e aorta muito alongadas e tortuosas, é mais frequente o uso de cateteres mais longos (125cm) que os tradicionais (100cm).

Figura 7. Reposicionamento de fio-guia coronário 0,014" desde o arco palmar, com auxílio de fluoroscopia.

- O osso escafoide é notório pela escassez de sua irrigação, e o ramo que o nutre, em geral, tem origem nessa porção da artéria radial. Ainda não está estabelecido se pode haver alguma implicação clínica em imediato ou em longo prazo, se ocorrer sua oclusão.
- Por fim, não há estudos randomizados comparando seu uso com a artéria radial convencional no punho, bem como estudos definitivos avaliando desfechos de segurança relacionados à função motora e de sensibilidade das estruturas dessa região anatômica.

Figura 8. Interposição de bandagem para adequada ancoragem do dispositivo hemostático.

Fonte: Merit Medical®. PreludeSYNC DISTAL™ [Internet]. [cited Jul 14, 2020]. Available from: <https://www.merit.com/search/?x=3&y=9&st=Prelude+SYNC+Distal>

Figura 9. Dispositivo hemostático dedicado PreludeSYNC DISTAL™.

CONCLUSÕES

A técnica radial distal parece promissora, pois proporciona maior conforto ao operador e ao paciente, apresenta uma perspectiva de menor incidência de oclusão arterial, mais fácil controle hemostático e de complicações hemorrágicas após os procedimentos e, em última análise, acrescenta mais duas alternativas de acesso vascular, para se evitar o uso do acesso femoral com o seu já bem estabelecido na literatura maior potencial de complicações vasculares e hemorrágicas. No entanto, será necessário o passar do tempo para sabermos em definitivo todo seu potencial, assim como também aconteceu com a via radial convencional no punho, que, tendo suas publicações iniciais no final da década de 1980 e ao longo da década de 1990, ganhou, de forma paulatina, sua aceitação e teve seu devido reconhecimento pela comunidade intervencionista apenas 15 anos depois de sua introdução.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Não há.

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Concepção e desenho do estudo: DMZ; composição do texto: DMZ; aprovação da versão final a ser publicada: DMZ.

REFERÊNCIAS

- Campeau L. Percutaneous radial approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1989;16(1):3-7. <https://doi.org/10.1002/ccd.1810160103>
- Kiemeneij F, Der Wielen RL. 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. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(97\)00064-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(97)00064-8)
- Chase AJ, Fretz EB, Warburton WP, Klinker 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. <https://doi.org/10.1136/hrt.2007.136390>
- Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, Niemelä K, Xavier D, Widimsky P, Budaj A, Niemelä M, Valentin V, Lewis BS, Avezum A, Steg PG, Rao SV, Gao P, Afzal R, Joyner CD, Chrolavicius S, Mehta SR; 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)
- 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 Randomized Investigation in ST-Elevation Acute Coronary Syndrome study. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(24):2481-9. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.06.017>
- Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, Bax JJ, Borger MA, Brotons C, Chew DP, Gencer B, Hasenfuss G, Kjeldsen K, Lancellotti P, Landmesser U, Mehilli J, Mukherjee D, Storey RF, Windecker S; 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>
- Goswami R, Oliphant CS, Youssef H, Morsy M, Khouzam RN. Radial artery occlusion after cardiac catheterization: significance, risk factors, and management. *Curr Probl Cardiol*. 2016;41(6):214-27. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2016.09.002>
- Pancholy S, Coppola J, Patel T, Roke-Thomas M. Prevention of radial artery occlusion-patient hemostasis evaluation trial (PROPHET study): a randomized comparison of traditional versus documented hemostasis after transradial catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2008;72(3):335-40. <https://doi.org/10.1002/ccd.21639>
- 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)
- 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.
- Babunashvili A, Dundua D. Recanalization and reuse of early occluded radial artery within 6 days after previous transradial diagnostic procedure. *Cathet Cardiovasc Interv*. 2011;77(4):530-6. <https://doi.org/10.1002/ccd.22846>
- Kaledin AL, Kochanov IN, Podmetin PS, Seletsky SS, Ardeev VN. Distal radial artery in endovascular interventions, 2017. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13406.33600>
- 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>
- Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography and interventions. *EuroIntervention*. 2017;13:851-7. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-17-00079>
- Liontou C, Kontopodis E, Oikonomidis N, Maniotis C, Tassopoulos A, Tsiafoutis I, et al. Distal radial access: a review article. *Cardiovasc Revasc Med*. 2020;21(3):412-6. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2019.06.003>
- Davies RE, Gilchrist IC. Back hand approach to radial access: The snuff box approach. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018;19(3 Pt B):324-6. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2017.08.014>
- 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>
- Hamandi M, Saad R, Hasan R, Megaly M, Abbott JD, Dib C, et al. Distal versus conventional transradial artery access for coronary angiography and intervention: A meta-analysis. *Cardiovasc Revasc Med*. 2020. S1553-8389(20)30154-8. <https://doi.org/10.1016/J.Carrev.2020.03.020>
- Kim Y, Ahn Y, Kim I, Lee DH, Kim MC, Sim DS, et al. Feasibility of coronary angiography and percutaneous coronary intervention via left snuffbox approach. *Korean Circ J*. 2018;48(12):1120-1130. <https://doi.org/10.4070/kcj.2018.0181>