Kết quả sử dụng đường vào đoạn xa động mạch quay trong chụp và can thiệp động mạch vành

Nguyễn Khắc Linh*, Vũ Thị Thu Trà, Trần Bá Hiếu**, Nguyễn Ngọc Quang****

Bệnh viện Đa khoa Tỉnh Quảng Ninh*

Viện Tim mạch Việt Nam, Bệnh viện Bạch Mai**

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá tính khả thi và kết quả sử dụng đường vào đoạn xa động mạch quay trong chụp và can thiệp động mạch vành.

Đối tượng và phương pháp: Gồm 180 bệnh nhân có chỉ định chụp và can thiệp ĐMV qua da tại Viện Tim mạch - Bệnh viện Bạch Mai, từ tháng 8 năm 2020 đến tháng 10 năm 2021 được chia thành 2 nhóm 90 bệnh nhân sử dụng đường vào ĐM quay và 90 bệnh nhân sử dụng đường vào đoạn xa ĐM quay. Các bệnh nhân được theo dõi ngắn hạn trong thời gian nằm viện.

Kết quả: Tuổi trung bình là 68,07 ± 10,28 tuổi, Nam/ nữ > 2/1. THA là yếu tố nguy cơ thường gặp nhất (>70%), chủ yếu là hội chứng vành cấp (> 80%) trong đó STEMI chiếm > 13%. Kết quả chụp và can thiệp ĐMV qua đoạn xa ĐM quay có tỷ lệ thành công 100%, biến chứng trong thủ thuật 13,3% (tương đương với ĐM quay), không có biến chứng tại chỗ trong và sau can thiệp, tỷ lệ tử vong 0%. Thành công của thủ thuật mở đường vào đoạn xa ĐM quay 94,5% tương đương với đường vào truyền thống (95,5%), mức độ đau, mức độ khó chịu, tê bì, sưng nề, bầm tím bàn tay và các biến chứng tại vị trí chọc mạch bằng không, thời gian cầm máu, thời gian nới và tháo bỏ hoàn toàn băng ép thấp (bằng 1/2 đường truyền thống) đã mang lại nhiều sự thoải mái, dễ chịu cho cả bệnh nhân và bác sĩ can thiệp, giảm được các biến chứng cục bộ, giảm được tỷ tệ tắc ĐM quay, bảo tồn được ĐM quay và bàn tay cho bệnh nhân. Do đó đây là kỹ thuật có tính khả thi, tính ứng dụng và an toàn cao. Đường vào này được xem như là "tương lai của can thiệp tim mạch".

Từ khóa: ĐM quay, đoạn xa ĐM quay, chụp và can thiệp ĐMV.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh động mạch vành (ĐMV) là một bệnh phổ biến và là nguyên nhân gây tử vong hàng đầu trên thế giới. Chụp và can thiệp ĐMV qua da được tiến hành đầu tiên qua đường ĐM đùi bởi Andreas Gruntzig và cộng sự vào ngày 16 tháng 9 năm 1977. Sau đó đến năm 1989 Campeau và cộng sự lần đầu tiên tiến hành chụp ĐMV qua đường ĐM quay và đến năm 1993 Laarman đã tiến hành đặt stent ĐMV đầu tiên qua đường này. Ngày nay chụp và can thiệp ĐMV qua da (PCI) qua ĐM quay đã được chứng minh là vượt trội so với đường ĐM đùi, do ít chảy máu, cầm máu dễ dàng hơn, thuận tiện hơn cho bệnh nhân, thời gian làm thủ thuật ngắn hơn, chi phí thấp hơn, ít ảnh hưởng đến sức khỏe và giảm thời gian nằm viện cho bệnh nhân[1]. Ngoài ra, còn giảm đáng kể tỷ lệ tử vong trong hội chứng ĐMV cấp tính, sớm khôi phục hoạt động thể chất bình thường cho bệnh nhân[2,3]. Tuy nhiên chụp và can thiệp ĐMV qua đường ĐM quay cũng có thể gây ra một số biến chứng mạch máu tại chỗ như tắc ĐM quay (0,8% - 38%)[4], co thắt, giả phồng, thủng ĐM quay, gây hội chứng khoang cẳng tay, tổn thương thần kinh, gây sưng đau cẳng bàn tay gây khó chịu đáng kể cho bệnh nhân trong và sau

can thiệp[5]. Kỹ thuật chụp và can thiệp ĐMV qua đoạn xa động mạch quay được giới thiệu lần đầu tiên bởi Roghani et al và đã được trình bày tại Đại hội tim mạch quốc tế lần thứ 4 tại Isfahan năm 2016 [10]. Chụp và can thiệp ĐMV qua đoạn xa ĐM quay khắc phục được những biến chứng trên đồng thời mang lại sự thoải mái hơn cho cả bệnh nhân và bác sĩ can thiệp, giảm nguy cơ biến chứng cục bộ, bảo tồn được ĐM quay[6]. Tại Việt Nam chưa có nghiên cứu nào về kỹ thuật chụp và can thiệp ĐMV qua đoạn xa động mạch quay. Vì vậy chúng tôi tiến hành đề tài: "Kết quả sử dụng đường vào đoạn xa động mạch quay trong chụp và can thiệp ĐMV" nhằm mục tiêu: Đánh giá tính khả thi và kết quả sử dụng đường vào đoạn xa động mạch quay trong chụp và can thiệp ĐMV qua da tại Viện Tim mạch - Bệnh viện Bạch Mai.

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Gồm 180 bệnh nhân có chỉ định chụp và can thiệp ĐMV qua da tại Viện Tim mạch - Bệnh viện Bạch Mai, từ tháng 8 năm 2020 đến tháng 10 năm 2021 được chia thành 2 nhóm 90 bệnh nhân sử dụng đường vào ĐM quay và 90 bệnh nhân sử dụng đường vào đoạn xa ĐM quay.

Tiêu chuẩn lựa chọn

Các bệnh nhân có chỉ định chụp, nong, đặt stent ĐMV theo khuyến cáo của ACC/AHA và Hội Tim mạch Việt Nam năm 2008.

Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu tiến cứu can thiệp có đối chứng.

Phương pháp thu thập số liệu

Từ hồ sơ bệnh án, kết hợp phỏng vấn bệnh nhân. Xử lý và phân tích số liệu bằng phần mềm SPSS 20.0.

Đạo đức nghiên cứu

Tuân thủ các nguyên tắc cơ bản về đạo đức nghiên cứu y sinh học.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đặc điểm của nhóm nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm	**Nhóm đường vào ĐM quay**		**Nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay**		**p**
Tuổi trung bình (X ± SD)	68,1 ± 10,83		68,04 ± 9,75		0,61
	68,07 ± 10,28				
Giới	Nam	Nữ	Nam	Nữ	
	66 (73,3%)	24 (26,7%)	60 (66,7%)	30(33,3%)	0,329
Các yếu tố nguy cơ	**n**	**%**	**n**	**%**	
Hút thuốc lá	31	34,4%	31	34,4%	1,0
THA	70	77,8%	65	72,2%	0,389
Rối loạn Lipid máu	29	32,2%	32	35,6%	0,637
ĐTĐ	33	36,7%	20	22,2%	0,034
BTTMCB/ NMCT cũ	37	41,1%	25	27,8%	0,06
Thừa cân (BMI > 25)	24	26,7%	17	18,9%	0,297
Suy thận	5	5,6%	6	6,7%	0,765

LS trước can thiệp	n	%	n	%	
Hội chứng vành cấp	85	84,5%	71	78,9%	0,028
Bệnh MV ổn định	5	5,5%	19	21,1%	

Tuổi trung bình là 68,07 ± 10,28, nam gấp hơn 2 lần nữ. THA là yếu tố nguy cơ cao nhất của bệnh lý ĐMV (> 70%). Bệnh cảnh lâm sàng trước can thiệp: HCVC chiếm đa số 94,5% trong nhóm đường vào ĐM quay và 78,9% trong nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay, NMCT ST chênh lên lần lượt là 23,3% và 13,3%.

Biến chứng trong chụp và can thiệp động mạch vành

Đường vào / Biến chứng	ĐM quay		Đoạn xa ĐM quay		p
	Số BN (n)	Tỷ lệ (%)	Số BN (n)	Tỷ lệ (%)	
Rối loạn nhịp trong thủ thuật	3	3,3%	2	2,2%	0,983
Rối loạn nhịp sau thủ thuật	0	0%	0	0%	
Xuất huyết	0	0%	0	0%	
Tái nhồi máu cơ tim	0	0%	0	0%	
Shock tim	5	5,6%	6	6,7%	
Suy thận cấp do thuốc cản quang	3	3,3%	4	4,4%	
Tràn máu màng tim	0	0%	1	1,1%	
Xì ĐMV do Wire	1	1,1%	1	1,1%	
Tổng số	11	12,2%	13	13,4%	

Biến chứng trong chụp và can thiệp ĐMV của nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay là 13,4% tương tự nhóm đường vào ĐM quay (12,2%), trong đó Shock tim là biến chứng thường gặp nhất, không có các biến chứng tái NMCT hay xuất huyết.

Các yếu tố ảnh hưởng của chụp và can thiệp ĐMV

Tỷ lệ / Vị trí đường vào	ĐM quay		Đoạn xa ĐM quay		p
	Số BN (n)	Tỷ lệ (%)	Số BN (n)	Tỷ lệ (%)	
Thành công	86	95,55%	85	94,45%	0,875
Thất bại	4	4,45%	5	5,55%	
Thời gian chọc mạch (p)	0,98±0,12		1,16±0,16		0,001
Mức độ đau tại vị trí CT	1,12 ±0,71		0,6±0,32		0,000
Khó chịu tại vị trí CT	0.99±0,67		0,25±0,38		0,000
Tê bì bàn tay	0,75±0,74		0,07±0,13		0,000
Căng tức bàn tay	1,63±0,73		0,51±0,37		0,000
Thời gian đau sau can thiệp (giờ)	1,88±1,4		0,98±0,33		0,000
Thời gian nới băng ép (giờ)	2±0		1,02±0,06		0,000
Thời gian nới băng ép hoàn toàn	6,14±0,91		2,44±0,5		0,000
Thời gian theo dõi sau CT	3,42±3,14		3,98±4,12		0,311
Thời gian nằm viện	5,8±4,54		6,37±5,16		0,435

- Tỷ lệ thành công của kỹ thuật mở đường vào đoạn xa đm quay là 94,45% tương tự đường vào ĐM quay là 95,55% trong đó chủ yếu là đường vào ĐM bên phải (>90%).

- Thời gian chọc mạch trong nhóm đường vào ĐM quay trung bình là 0,98±0,12, thấp hơn nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay (1,16±0,16). Sự khác biệt này rất có ý nghĩa thống kê với p=0,000.

- Số lần chọc động mạch trung bình giữa 2 nhóm đường vào ĐM quay và đoạn xa ĐM quay lần lượt là: 1,7±0,84 và 2,37±1,16 (p=0,000).

- Mức độ đau, mức độ khó chịu, tê bì bàn tay hay căng tức bàn tay trong nhóm đường vào ĐM quay cao hơn nhiều so với nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay (từ 2 đến 10 lần) với độ tin cậy rất cao > 99,99%.

- Thời gian đau sau can thiệp, thời gian nới băng ép và thời gian nới băng ép hoàn toàn trong nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay chỉ bằng 1/2 so với nhóm đường vào ĐM quay với sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê (p=0,000). Thời gian theo dõi sau can thiệp, thời gian nằm viện của 2 nhóm là tương tự nhau.

Các biến chứng tại vị trí đường vào can thiệp

Nhóm đường vào / Các biến chứng	ĐM quay		Đoạn xa ĐM quay		p
	Số BN (n)	Tỷ lệ (%)	Số BN (n)	Tỷ lệ (%)	
Hematoma tại chỗ	2	2,2%	0	0%	0,000
Hematoma cẳng tay	2	2,2%	0	0%	
Chảy máu	0	0%	0	0%	
Bầm tím bàn tay	14	15,6%	0	0%	
Bầm tím cẳng tay	2	2,2%	0	0%	
Tổng số	20	22,2%	0	0%	

- Với đường vào ĐM quay chúng tôi quan sát được 20 bệnh nhân (22,2%) có biểu hiện khó chịu như bầm tím bàn tay (15,6%), bầm tím cẳng tay (2,2%), hematoma tại chỗ (2,2%) và đặc biệt có 2 bệnh nhân (2,2%) có cả bầm tím bàn tay và hematoma cẳng tay kèm theo.

- Với đường vào đoạn xa động mạch quay chúng tôi không quan sát thấy bất kỳ biểu hiện khó chịu nào như trên. Điều đó chứng tỏ rằng phương pháp mới này đã hạn chế được rất nhiều ảnh hưởng không tốt sau can thiệp tại vị trí đường vào mạch máu.

BÀN LUẬN

Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Tuổi và giới

- Tuổi trung bình trong nghiên cứu là 68,07 ± 10,28 tuổi tương tự nghiên cứu của Gasparini (67,8 ± 5,1 tuổi) [7], cao hơn nghiên cứu của Babunashvili A (63,2 tuổi) và thấp hơn nghiên cứu của Mizuguchi Y (71,1 tuổi). Tuổi thường gặp nhất từ 50 - 75 tuổi chiếm > 70%, tương đương với các nghiên cứu trên.

- Trong nghiên cứu của chúng tôi nam giới chiếm đa số >70%, tương tự với nghiên cứu của Vefalı V (70,6%), Yongcheol Kim (71,2%).

Yếu tố nguy cơ của đối tượng nghiên cứu

- THA là yếu tố nguy cơ thường gặp nhất (> 70%) trong cả 2 nhóm nghiên cứu. Tỷ lệ này cao hơn trong nghiên cứu của Yongcheol Kim (50,8%) và của Farshad Roghani-Dehkordi (61,9%). Qua bảng 1 nếu điều trị tích cực THA, ĐTĐ, kiểm soát tốt Lipid máu và bỏ thuốc lá sẽ làm giảm bệnh lý tim mạch đặc biệt là bệnh lý ĐMV.

Bệnh cảnh lâm sàng trước chụp động mạch vành

- Bệnh nhân bị HCVC chiếm đa số (94,5% trong

nhóm đường vào ĐM quay và 78,9% trong nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay) cao hơn nghiên cứu của Grigorios Tsigkas 47,9% và nghiên cứu của Yongcheol Kim 43,9%.

Tỷ lệ biến chứng trong quá trình chụp và can thiệp động mạch vành

- Biến chứng của nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay chiếm 13,4% tương tự đường vào ĐM quay (12,2%), biến chứng hay gặp nhất là Shock tim (6,7% và 5,6%,), suy thận cấp do thuốc cản quang (4,4% và 3,3%), rối loạn nhịp trong thủ thuật (2,2% và 3,3%), xì ĐMV do Wire (1,1%) và đặc biệt có 1 biến chứng nguy hiểm nhất đó là tràn máu màng tim do vỡ ĐM vành (ĐM liên thất trước), tuy chỉ chiếm 1 tỷ lệ nhỏ (1,1%) nhưng có thể gây tử vong ngay nếu không xử trí kịp thời.

Các yếu tố ảnh hưởng của chụp và can thiệp ĐMV

Vị trí đường vào của chụp và can thiệp ĐMV

- Tỷ lệ thành công của kỹ thuật mở đường vào đoạn xa ĐM quay và ĐM quay lần lượt là 94,45% và 95,55% trong đó đường vào bên phải là chủ yếu 88,9% và 91,1%. Tỷ lệ này tương đương với phân tích tổng hợp của Coomes và cộng sự với 19 nghiên cứu gồm 4212 bệnh nhân được thông tim qua đoạn xa ĐM quay (dTRA). Tỷ lệ thành công chung của kỹ thuật là 95,4% (phạm vi 79% -100%) [8].

Như vậy mặc dù mới triển khai nhưng với tỷ lệ thành công 94,55% - kỹ thuật này hoàn toàn có thể triển khai và áp dụng ở nhiều trung tâm tại Việt Nam.

Nguyên nhân thất bại khi mở đường vào mạch máu trong chụp và can thiệp ĐMV

- Trong 5 bệnh nhân (5,6%) thất bại khi mở đường vào đoạn xa ĐM quay thì có 4 bệnh nhân chọc mạch thành công nhưng không thể luồn Wire lên được và chỉ có 1 bệnh nhân không thể chọc được ĐM quay đoạn xa. Tỷ lệ này cũng gần tương tự với nhóm đường vào ĐM quay.

- Trong nghiên cứu của Kiemeneij có 8 bệnh nhân (11%) không thành công: thì chỉ có 4 (50%) bệnh nhân thất bại, còn 50% còn lại chọc mạch thành công, nhưng không thể luồn được dây dẫn lên ĐM quay [9].

Đánh giá ảnh hưởng của vị trí đường vào đối với bệnh nhân trong chụp và can thiệp ĐMV.

- Thời gian chọc mạch trung bình trong nhóm đường vào ĐM quay và đoạn xa ĐM quay lần lượt là 0,98±0,12 phút và 1,16±0,16 phút với p=0,001. Thời gian chọc mạch đoạn xa ĐM quay trong nghiên cứu của chúng tôi nằm trong khoảng trung bình của nhiều nghiên cứu trên thế giới (0,78 phút - 3,9 phút).

- Số lần chọc động mạch trung bình trong nhóm đường vào ĐM quay và đoạn xa ĐM quay trong nghiên cứu lần lượt là: 1,7 ± 0,84 và 2,37±1,16. Sự khác biệt này rất có ý nghĩa thống kê với p=0,000. Số lần chọc mạch này tương tự với nghiên cứu của Michael Koutouzis 1,6 ± 1,2 so với 2,4 ± 1,7 (p <0,001) và cao hơn nghiên cứu của Yu, Weiwei MD (Số lần chọc mạch đoạn xa ĐM quay: 1,52 ± 0,81).

- Mức độ đau và khó chịu của bệnh nhân trong quá trình can thiệp giữa 2 nhóm nghiên cứu lần lượt là: 1,9±0,88 và 1,47±0,66 của nhóm đường vào ĐM quay cao hơn hẳn so với nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay là 1,24±0,42 và 0,37±0,52. Điểm đau trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn của Ferdinand Kiemeneij (VAS = 2.5)[9], thấp hơn của Jun-Won Lee là 2,6 ± 2,4 và thấp hơn nghiên cứu Arun Maskey 2,4 +/- 1,1.

- Mức độ đau, khó chịu, tê bì và căng tức bàn tay trong nhóm đường vào ĐM quay cao hơn hẳn đường vào đoạn xa ĐM quay với độ tin cậy rất cao (p < 0,000). Điều này mang lại cho bệnh nhân sự thoải mái, dễ chịu hơn, giảm được tình trạng đau, tê bì, căng tức, khó chịu mà kỹ thuật mở đường vào ĐM quay gây ra. Đồng thời mang lại nhiều sự thoải mái cho cả bác sĩ can thiệp ngay từ khi chọc mạch và trong suốt quá trình can thiệp (bác sĩ không cần phải cúi xuống bệnh nhân để tiếp cận động mạch

quay bên trái, đặc biệt nếu bệnh nhân béo phì và bác sĩ không đủ cao).

- Nghiên cứu của chúng đều tôi thấp hơn nghiên cứu của Farshad Roghani-Dehkordi (3,0 ± 1,6 ở thời điểm ngay sau can thiệp, 1,6 ± 1,3 ở thời điểm sau can thiệp 1h, 0,8 ± 0,1 ở thời điểm sau can thiệp 4 giờ). Tương đương nghiên cứu của Shinsuke Mori: ĐM quay 2,0 ± 2,8 so với đoạn xa 1,3 ± 1,8).

- Thời gian đau sau can thiệp, thời gian nới băng ép và thời gian nới băng ép hoàn toàn trong nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay lần lượt là 0,98±0,33 giờ; 1,02±0,06 giờ; 2,44±0,5 giờ thấp hơn gần một nửa so với nhóm đường vào ĐM quay (1,88±1,4; 2±0; 6,14±0,91) với p=0,000. Đặc biệt chúng tôi có thể nới và bỏ hoàn toàn băng ép sau chưa đến 2,5 h so với hơn 6h của nhóm đường vào ĐM quay. Tương tự nghiên cứu của Yaowang Lin thời gian tháo băng ép: 150,5±0,5 phút trong nhóm đường vào đoạn xa ĐM quay và 210,6±60,5 phút trong nhóm đường vào ĐM quay với p=0,032; và nghiên cứu của Jun-Won Lee, thời gian cầm máu là 151,8 ± 39,9 phút.

Các biến chứng tại vị trí đường vào can thiệp

- Biến chứng tại đường vào động mạch quay là 22,2% so với 0% đường vào đoạn xa động mạch quay. Điều đó chứng tỏ rằng phương pháp mới này đã giảm được rất nhiều ảnh hưởng không tốt đối với bệnh nhân tại vị trí đường vào mạch máu trong và sau can thiệp.

- Một phân tích tổng hợp của Chendi Liang gồm 14 nghiên cứu, với 9.054 bệnh nhân đã chỉ ra rằng so với đường vào ĐM quay: thời gian tháo dụng cụ cầm máu của đường vào đoạn xa ĐM quay ngắn hơn (−66,62 phút, 95CI [−76,68, −56,56]), tỷ lệ tắc động mạch quay thấp hơn (1,7% so với 4,6%), tỷ lệ tụ máu (1,8% so với 2,1%,) và co thắt ĐM quay thấp hơn (2,6% so với 3,4%) từ đó cho thấy rằng đường vào đoạn xa ĐM quay thoải mái hơn và an toàn hơn cho bệnh nhân [10].

KẾT LUẬN

Tỷ lệ thành công của mở đường vào đoạn xa ĐM quay cao (94,5%), mức độ đau, khó chịu, tê bì, sưng nề, bầm tím bàn tay thấp và các biến chứng tại vị trí chọc mạch bằng không, thời gian cầm máu, thời gian nới - bỏ băng ép ngắn (bằng 1/2 đường ĐM quay), can thiệp được các tổn thương ĐMV phức tạp. Do đó đường vào này hoàn toàn có thể là lựa chọn thay thế cho đường vào ĐM quay truyền thống. Như rất nhiều nghiên cứu trên thế giới đã khẳng định: Đường vào đoạn xa ĐM quay là "tương lai của can thiệp tim mạch".

SUMMARY

Objective: To evaluate the feasibility and results of using distal radial access in coronary angiography and intervention.

Subjects and methods: Including 180 patients with indications for percutaneous coronary angiography and intervention at Cardiology Institute - Bach Mai Hospital, from August 2020 to October 2021, divided into 2 groups of 90 patients. access to the radial artery and 90 patients used the distal radial access. The patients were followed up for a short time during their hospital stay. Results: Mean age was 68.07 ± 10.28 years old, Male/Female > 2/1. Hypertension is the most common risk factor (>70%), acute coronary syndrome (> 80%) of which STEMI accounts for > 13%. The results of coronary angiography and intervention through the distal radial artery have a success rate of 100%, complications in the procedure 13.3% (equivalent to radial artery), no local complications during and after the intervention, the rate 0%

mortality. The success of the distal radial access procedure was 94.5% equivalent to that of traditional access (95.5%), pain severity, discomfort, numbness, swelling, and bruising of the hand and The complications at the puncture site are zero, the hemostasis time, and the time to completely loosen and remove the compression bandage (about 1/2 the traditional way) have brought a lot of comfort to both patients. and the doctor intervened, reducing local complications, reducing the rate of radial artery occlusion, preserving the radial artery and hand for the patient. Therefore, this is a technique with high feasibility, applicability and safety. This entry is considered "The Future of Cardiovascular Intervention".

Keywords: radial artery, distal radial artery, coronary angiography and intervention.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Liu J, Fu XH, Xue L, Wu WL, Gu XS, Li SQ. A comparative study of transulnar and transradial artery access for percutaneous coronary intervention in patients with acute coronary syndrome. *J Intervent Cardiol*. 2014;27(5):525-530. doi:10.1111/joic.12134

2. Roghani F, Shirani B, Hashemifard O. The effect of low dose versus standard dose of arterial heparin on vascular complications following transradial coronary angiography: Randomized controlled clinical trial. *ARYA Atheroscler*. 2016;12(1):10-17.

3. Roghani Dehkordi F, Hashemifard O, Mansouri R, dehghani A, Akbari M. Merits of more distal accesses in the hand for coronary angiography and intervention. In:; 2017.

4. Habib RH, Dimitrova KR, Badour SA, et al. CABG Versus PCI: Greater Benefit in Long-Term Outcomes With Multiple Arterial Bypass Grafting. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(13):1417-1427. doi:10.1016/ j.jacc. 2015.07.060.

5. Venkitachalam L, Kip KE, Selzer F, et al. Twenty-year evolution of percutaneous coronary intervention and its impact on clinical outcomes: a report from the National Heart, Lung, and Blood Institute-sponsored, multicenter 1985-1986 PTCA and 1997-2006 Dynamic Registries. *Circ Cardiovasc Interv*. 2009;2(1):6-13. doi:10.1161/ CIRCINTERVENTIONS.108.825323.

6. Hamandi M, Saad M, Hasan R, et al. Distal Versus Conventional Transradial Artery Access for Coronary Angiography and Intervention: A Meta-Analysis. *Cardiovasc Revasc Med*. 2020;21(10):1209-1213. doi:10.1016/j.carrev.2020.03.020.

7. Norimatsu K, Kusumoto T, Yoshimoto K, et al. Importance of measurement of the diameter of the distal radial artery in a distal radial approach from the anatomical snuffbox before coronary catheterization. *Heart Vessels*. 2019;34(10):1615-1620. doi:10.1007/s00380-019-01404-2.

8. Vefalı V, Sarıçam E. The Comparison of Traditional Radial Access and Novel Distal Radial Access for Cardiac Catheterization. *Cardiovasc Revasc Med*. 2020;21(4):496-500. doi:10.1016/j.carrev.2019.07.001.

9. Ferdinand Kiemeneij. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (ldTRA) and interventions (ldTRI) - EuroIntervention. Accessed October 15, 2021.

10. Liang C, Han Q, Jia Y, Fan C, Qin G. Distal Transradial Access in Anatomical Snuffbox for Coronary Angiography and Intervention: An Updated Meta-Analysis. *J Intervent Cardiol*. 2021; 2021:7099044. doi:10.1155/2021/7099044.