

Порівняльна характеристика проксимального і дистального трансрадіальних доступів у клінічній практиці

С.В. Сало, О.В. Левчишина, А.Ю. Гаврилишин, С.С. Шпак

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова НАМН України», Київ

За понад 30 років існування в інтервенційній кардіології судинних доступів, а саме проксимального і дистального трансрадіального, та накопичення знань щодо їхніх переваг і недоліків, досі залишаються питання щодо застосування кожного з них у різних клінічних ситуаціях. Огляд літератури присвячений порівнянню проксимального і дистального трансрадіального судинних доступів. Незважаючи на домінування проксимального трансрадіального доступу у всьому світі, що пов'язано з меншою кількістю ймовірних ускладнень та більшим комфортом для пацієнта порівняно з трансфеморальним, усе більше даних з'являється про переваги саме дистальної пункції променевої артерії. Нерідко ендovasкулярний хірург стикається з неможливістю проведення втручання ще на етапі доступу через такі фактори, як неуспішність пункції, оклюзія променевої артерії, складнощі при проходженні інструментарієм обраним доступом або малий досвід, що далі частіше за все супроводжується зміною доступу на контралатеральну променеву артерію або феморальну пункцію. Власний досвід, вивчення зарубіжної літератури та клінічних досліджень у порівнянні цих двох доступів дали нам можливість згрупувати та проаналізувати отримані нами дані і зробити висновок щодо доцільності й безпечності того чи іншого артеріального доступу.

Ключові слова: історія кардіології, артеріальний доступ, оклюзія променевої артерії, трансрадіальний доступ, кровопостачання кисті.

Вибір судинного доступу залежить не тільки від переваг його над іншими, а й від можливості його виконання в кожному конкретному випадку. Шість років тому відзначали ювілей – 30 років з моменту виконання першого трансрадіального доступу (ТРД), здійсненого Lucien Samraeu у 1986 р. Цікаво, що ще до цього моменту в інтервенційній кардіології відбулося немало важливих відкриттів. Це і лазерна реканалізація хронічної оклюзії правої коронарної артерії у 1983 р., і перша атеректомія поверхневої феморальної артерії ротаблатаром у 1985 р. Усі ці втручання та загалом більшість на той ранній час виконувалися трансфеморально або трансбрахіально, і доступу через проксимальну чи дистальну частину променевої артерії знадобилося кілька десятиків років, щоб справедливо посісти своє місце.

На сьогодні ТРД отримав ІА клас рекомендацій у виборі доступу пацієнтам з гострим коронарним синдромом згідно з Європейським протоколом з ревааскуляризації міокарда [1]. ТРД уперше був використаний саме в інтервенційній кардіології, але на теперешній час уже багато інших ендovasкулярних хірургів усе більше ним користуються: інтервенційна неврологія, інтервенційна радіологія, в анестезіології як пері- та післяопераційний інвазивний моніторинг артеріального тиску [2]. У кардіології Lucien Samraeu був першим, хто провів діагностичну коронарографію як проксимальним, так і дистальним трансрадіальним доступом (ДТР). А вже першість у процедурах ангіопластики та стентування належить F. Kiemeneij на початку 1990-х років [3].

Однак є згадки, що ще в далекому 1948 р. доктор Bruce Radner запропонував ДТР доступ для

проведення аортографії [4]. При цьому цікаво, що як і Werner Forssman у 1929 р. провів свій експеримент з катетеризації власного серця, так і Bruce Radner випробував ДТР доступ на собі. До L. Samreau проводив ангиографію трансрадіально у 1970 р. у Франції доктор Michel Bertrand, однак тільки хірургічним способом, шляхом артеріальної секції проксимальної частини *arteria radialis* на кілька сантиметрів дистальніше від місця звичної секції плечової артерії [5]. Процедура була завершена накладанням швів на судину. Таким чином він провів до 100 операцій та відзначив, що в жодному випадку не спостерігалася ішемія кисті. Більше того, навіть зберігалася пульсація на променевої артерії. Серед перших 100 пацієнтів L. Samreau коронарографія була успішною у 88 осіб, 10 хворим не вдалося провести пункцію променевої артерії та 2 пацієнтам не вдалося селективно катетеризувати коронарні артерії.

Незважаючи на те, що ДТР доступ є безпечнішим та комфортнішим для пацієнта, інтервенційні кардіологи все ж досі вважають його складним у проведенні та обмеженим лише коронарографією.

В Україні першим закладом, в якому запровадили в інтервенційних втручаннях трансрадіальний доступ, був Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова НАМН України [6]. Сьогодні однією з провідних тем інституту є запровадження ДТР доступу для реканалізації хронічних оклюзій променевої артерії. Таким чином, у випадках оклюзії променевої артерії коронарографія дистальним доступом стає не тільки діагностичною, а й лікувально-діагностичною процедурою [7].

Активно ДТР доступ почали використовувати після 2020 р., і вже за два минулі роки застосували в більш як 700 пацієнтів, з яких близько у 300 проведено стентування. Тобто, згідно з європейськими кваліфікаційними вимогами, наш центр повністю відповідає сучасним критеріям якості надання інтервенційних послуг. Загалом, питання щодо необхідної кількості виконаних пункцій артерії, яка дозволяє вважати оператора здатним це робити безпечно, досі дискутується. Можливо, це пов'язано з обмеженою кількістю досліджень щодо ДТР доступу. Однак, якщо ми проаналізуємо, наприклад, криву навченості пункціям дистальної частини променевої артерії, яка була досліджена J.W. Roh та Y. Kim [8], то частота успішних пункцій у 1000 пацієнтів у молодих операторів сягала 94 %. При цьому спроби проколу та час на заведення інтродюсера зменшувалися пропорційно до кількості виконаних втручань.

Графічно крива частоти вдалих спроб зростала до перших 200 пацієнтів, та надалі мала більш-менш стабільний вигляд. Предикторами невдачі в

цьому дослідженні були жіноча стать і систолічний артеріальний тиск менше 120 мм рт. ст. Ці фактори можна пояснити з анатомічної точки зору. Жінки мають менший діаметр дистальної частини променевої артерії, ніж чоловіки, а саме $(2,40 \pm 0,53)$ проти $(2,65 \pm 0,46)$ мм ($p < 0,016$) ангиографічно та $(2,5 \pm 0,5)$ проти $(2,6 \pm 0,5)$ мм при ультразвуковому дослідженні ($p < 0,08$) [9, 10]. Цікаво, що аналогічно з розумінням кривої успішності пункції проксимальної частини променевої артерії можемо аналізувати й дистальну пункцію. Тобто, щоб вважатися досвідченим оператором, необхідно виконати 200 пункцій дистальної та 50 пункцій проксимальної частини променевої артерії [11].

Цікаво, що С. Spaulding та співавтори [12] також проаналізували криву успішності теж з проксимального, але вже лівостороннього доступу та показали, що кількість невдач сягала 14 % при застосуванні в перших 80 пацієнтів, тоді як після 100 пацієнтів цей показник падав до 2 %.

В іншому дослідженні, яке було опубліковано у 2021 р., рівно через 4 роки після публікації F. Kiemeneij щодо успішності пункції на рівні 89,0 % [13], було показано, що ДТР доступ у пацієнтів з гострим коронарним синдромом не тільки можливий, а й може бути успішним у 92,8 % випадків [14]. Також важливо зауважити, що в одному з визначних досліджень щодо порівняння трансрадіального і трансфеморального доступу – RIVAL (Radial Versus Femoral Access for Coronary Angiography and Intervention in Patients with Acute Coronary Syndromes) – не було жодного оператора, який зробив би менше 50 трансрадіальних пункцій [15]. Можливо, як уже зазначалося раніше, одна з причин різниці щодо навченості проксимальній та дистальній пункції в тому, що розмір дистальної частини менший.

Однак це теж дискусійне питання, тому що, за даними Y. Kawamura та співавторів [16], дійсно, анатомічно проксимальна частина сягає в діаметрі $(3,34 \pm 0,53)$ мм, а дистальна – $(2,99 \pm 0,60)$ мм. Проте щодо інструментарію, то обидва доступи можливі для використання як 6F (2,22 мм), так і 7F (2,55 мм). Для стандартної інтервенційної кардіології цих параметрів загалом достатньо, чого не скажеш про більшість нейроінтервенцій, де наприклад процедура тромбоекстракції потребує від 8F.

Анатомічно кровопостачання кисті відбувається з двох артеріальних басейнів: променевої та ліктьової артерії. У ділянці передньої поверхні зап'ястка променева артерія залягає між сухожиллями м'язів *flexor carpi radialis et brachioradialis*, саме в цій ділянці вона проходить найбільш поверхнево, що і є типовим місцем для виконання артеріальної пункції. Далі артерія прямує під сухожилля *extensor pollicis longus* та проходить у «анато-

Таблиця 1

Діаметр променевої та ліктьової артерії на рівні зап'ястка при замкненому та незамкненому типі кровопостачання кисті, мм

Артерія	Замкнута поверхнева ліктьова дуга		Незамкнута поверхнева ліктьова дуга	
	Справа	Зліва	Справа	Зліва
Променева	3,1±0,2	3,1±0,2	2,6±0,3	2,7±0,2
Ліктьова	2,5±0,2	2,6±0,1	2,6±0,2	2,6±0,2

мічній табакерці» під гілками поверхневих розгалужень променевого нерва. Тобто місце потенційної пункції при дистальному доступі більш безпечне щодо можливої ішемії кисті порівняно з проксимальним, оскільки променева артерія встигає віддати кілька гілок до *a. ulnaris*. Закінчується артерія формуванням *arcus palmaris profundus*, яка анастомозує з *arcus palmaris superficialis* від ліктьової артерії. У 42 % випадків артеріальні дуги можуть бути замкненими, при цьому на лівій кінцівці дещо частіше, ніж на правій. У 2004 р. V.P. Fazan та співавтори дослідили діаметри променевої та ліктьової артерії, результати представлені в *табл. 1* [17].

Маючи власний досвід більше 700 пацієнтів з дистальним доступом, хочемо відзначити, що запорукою успішної пункції є анатомічно правильне розміщення кисті. Вона повинна бути в положенні пронації із заведенням великого пальця та трохи зігнута в променево-зап'ястковому суглобі, як представлено на *рис. 1–3*.

Щодо ускладнень, то, наприклад, на думку F. Kiemeneij, найчастішим ускладненням ГРД є оклюзія променевої артерії, а найзагрозливішим – внутрішньогрудна кровотеча внаслідок перфорації хребтової артерії при проходженні гідрофільним провідником. Ускладнення проксимальної пункції

описані в літературі та добре вивчені. У великому дослідженні, проведеному у період 1996–2015 рр., із загальною кількістю 31 345 пацієнтів, частота оклюзії променевої артерії варіює в межах 1–33 %. Майже такі ж дані – 0,8–38 % – наведено й у інших дослідженнях [18–22].

Щодо дистального доступу, то існує кілька метааналізів та систематичних оглядів щодо ускладнень, які при цьому виникають. Так, одне з найбільших досліджень, проведених E.A. Coomes, показує, що серед загальної кількості пацієнтів з ГТР доступом, частота ускладнень сягає 2,4 % серед загальної кількості 4209 пацієнтів [23], в яких оклюзія променевої артерії спостерігалася тільки в 1,7 % із 2003 випадків.

У 2018 р. Європейська асоціація кардіоторакальної хірургії визначила вибір радіальної артерії як шунта як клас рекомендацій IB [25], що в недалекому майбутньому буде дуже проблематично, оскільки більшість процедур коронарографії проводять трансрадіальним шляхом і оклюзія променевої артерії, як найчастіше ускладнення, зробить неможливою цю опцію для кардіохірургів. У загрозовому положенні опиняються також пацієнти, які є потенційними кандидатами для проходження гемодіалізу, адже

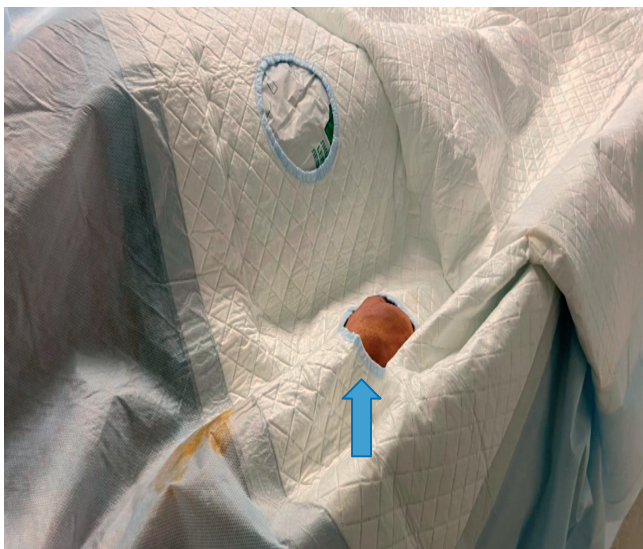


Рис. 1. Кисть у положенні пронації.



Рис. 2. Пункція променевої артерії дистальним доступом.



Рис. 3. Заведення провідника в променеву артерію.

аналогічно радіальну артерію неможливо буде використовувати.

У більшості досліджень для діагностики оклюзії використовували ультразвукове дослідження, тому що ізольовано пальпаторне визначення пульсації може призвести до гіпердіагностики цього ускладнення [26]. Та навіть збережена пульсація не свідчить про прохідність артерії, адже за рахунок колатералей вона може зберігатися в 70 % випадків [27, 28]. Особливо важливо пам'ятати про це ускладнення в тому випадку, коли після діагностичної коронарографії потрібна пауза в кілька днів для підготовки до повторного інтервенційного втручання, необхідного для контролю або стентування. Пам'ятаємо, що спонтанна реоклюзія радіальної артерії можлива після першого місяця від втручання і реєструється у 10–65 % випадків [29]. Існують спостереження, в яких показано, що за 10 років, починаючи з 2008 до 2018 р., кількість випадків оклюзії променевої артерії при проксимальній пункції зменшилася з 7 до 4 % [30]. Загалом це стало можливим завдяки вдосконаленню інтервенційного інструментарію, а саме зменшенню розміру обладнання та запровадженню гідрофільних провідників.

Одним із останніх досліджень щодо вивчення ускладнень у порівнянні двох доступів є DISCO RADIAL (дистальний радіальний проти проксимального доступу) [31]. Оператори, які проводили це дослідження, вільно володіли методикою проксимальної пункції та виконали щонайменше 100 пункцій дистально. Критеріями вилучення були пацієнти на гемодіалізі, гострий інфаркт міокарда з елевацією сегмента ST, черезшкірне коронарне втручання при хронічних оклюзіях коронарних артерій. Загалом увійшло 1307 пацієнтів, з них 657 у групі проксимального та 650 у групі дистального

доступів. Кількість невдалих спроб пункції та заміна на контралатеральну артерію в обох групах становила 23 при проксимальному та 48 при дистальному доступі. Кінцевою точкою дослідження було вивчення частоти випадків оклюзії променевої артерії шляхом дуплексного ультразвукового дослідження в період 8–48 год післяопераційно. Вторинними кінцевими точками були успішне заведення інтродюсера, час затрачений на процедуру, кровотечі тощо.

Згідно з результатами цього дослідження, частота оклюзії при проксимальному доступі становила 0,81 %, а при дистальному – 0,34 % ($p=0,45$). Спазм променевої артерії був частішим при ДТР доступі, ніж при проксимальному трансрадіальному (ПТР) (5,4 % проти 2,7 %; $p=0,015$). Больові відчуття при заведенні інструментарію були однаковими в обох групах. Середній час гемостазу становив 180 хв при ПТР та 153 хв при ДТР доступах. Жодної значущої різниці щодо частоти післяопераційних кровотеч не відзначено.

Як показано в дослідженні, ДТР доступ потребує менше часу для гемостазу, що є дуже важливим для профілактики оклюзії променевої артерії, адже час гемостазу, за даними одного з досліджень, був найбільш вагомим фактором ризику оклюзії променевої артерії [32]. До цього також проводили рандомізовані дослідження з вивчення різниці між частотою оклюзій при двох доступах. Наприклад, ретроспективне дослідження, проведене G. Tsigkas [33], за участю 796 пацієнтів показало статистично значуще меншу частоту виникнення оклюзії при застосуванні доступу ДТР, ніж ПТР: 3,7 % проти 7,9 % ($p=0,014$). Проте частота успішної імплантації інтродюсера була значно меншою при дистальному доступі: 78,7 % проти 94,8 % ($p<0,001$). Час гемостазу при дистальній пункції був на 60 хв менший. Ці та інші дослідження з порівняння доступів представлені в *табл. 2*.

Цікаво, що, незважаючи на достатньо тривалий термін застосування дистального доступу, тільки одне дослідження стосувалося вивчення функції кисті та можливих нервових або сухожилкових пошкоджень у післяопераційний період – RATATOUILLE study [35]. Обґрунтуванням для цього дослідження було те, що, з огляду на менший розмір дистальної частини променевої артерії, вірогідна кількість пробних пункцій буде більшою, а отже, ризик пошкодження нервів і сухожилля набагато вищий. Слід зауважити, що гематома, набряк або оклюзія променевої артерії також можуть окремо мати негативний вплив на моторику кисті.

Усі оператори в цьому дослідженні мали досвід більше 50 пункцій. Загалом дослідження охопило 321 пацієнта. Функцію кисті оцінювали за

Таблиця 2

Дослідження, в яких вивчали виникнення оклюзій променевої артерії після чрезшкірних втручань

Дослідження	Рік	Кількість пацієнтів	Проксимальний доступ	Дистальний доступ	р
DISCO RADIAL [33]	2022	1307	0,81 %	0,34 %	р=0,45
E.A. Coomes та співавт. [23]	2020	2003	–	1,70 %	р=0,015
G. Tsigkas та співавт. [33]	2022	796	7,90 %	3,70 %	р=0,014
G. Eid-Lidt та співавт. [34]	2021	282	5,60 %	0,70 %	р=0,002

допомогою опитувальників DASH, Levine – Katz, тесту Semmes Weinstein Monofilaments та опитувальника з приводу самовідчуття роботи кисті в повсякденному житті. Контрольними датами були 1, 6 та 12 місяців після операції. Згідно з отриманими результатами, дистальний трансрадіальний доступ не супроводжувався погіршенням жодного з функціональних показників. До того ж, у дослідженні також було відзначено меншу кількість оклюзій променевої артерії при застосуванні дистального доступу. Звичайно, існують певні рекомендації, запропоновані для зменшення ризиків оклюзії променевої артерії при проксимальному доступі як такому: патентний гемостаз [36], введення нітроглицерину перед видаленням інтродюсера [37], компресія іпсилатеральної ліктьової артерії під час гемостазу променевої тощо. Було проведено кілька досліджень, в яких вивчали кореляцію між тривалістю гемостазу та ризиком оклюзії. У 2011 р. дослідження Rancholy показало, що в разі тривалості гемостазу 6 год ризик оклюзії становить 12 %, у разі 2 год – 5,5 % [38]; у 2017 р. дослідження CRASOC: 7,9 % – у разі 4 год та 2,3 % – у разі 1 год 30 хв [39]. Однак, незважаючи

на всі методи профілактики, ризики залишаються високими.

Підсумки

На підставі даних літератури та спираючись на власний досвід можемо стверджувати, що кожен із судинних доступів можливий у роботі інтервенційного кардіолога. Проте порівнюючи обидва методи, дистальний трансрадіальний доступ на сьогодні є більш комфортним як для пацієнта, так і для оператора та корелює з меншою кількістю ускладнень, зокрема таких як оклюзія променевої артерії, кровотеча або спазм. Вибір артеріального доступу залежить від багатьох факторів: анатомічних, фізіологічних або клінічних. Тому в тих випадках, де це можливо, краще застосовувати дистальний трансрадіальний доступ. При цьому ми не повинні забувати про проксимальний трансрадіальний чи трансфеморальний доступи, вони мають своє місце і нішу, але якщо дистальна пункція можлива – потрібно цьому вчитися і застосовувати в рутинній клінічній практиці.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція та проєкт дослідження, збір матеріалу – С.С.; опрацювання матеріалу – О.Л., А.Г.; огляд літератури, написання тексту – С.Ш.

Література

- ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC) 2017. Borja Ibanez, Stefan James, Stefan Agewall, Manuel J Antunes, Chiara Bucciarelli-Ducci, Héctor Bueno. *Eur Heart J.* 2018;39(2):119-77. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>.
- Titano JJ, Patel RS. Transradial Access in Interventional Radiology. *Advances in Clin Radiology.* 2020;2:127-38. <https://doi.org/10.1016/j.yacr.2020.06.007>.
- Piers LH, Vink MA, Amoroso G. Transradial Approach in Primary Percutaneous Coronary Intervention: Lessons from a High-volume Centre. *Interv Cardiol.* 2016;11(2):88-92. <https://doi.org/10.15420/icr.2016.21:3>.
- Vorobcsuk A, Kónyi A, Aradi D, Horváth IG, Ungi I, Louvard Y, et al. Transradial versus transfemoral percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction: Systematic overview and meta-analysis. *Amer Heart J.* 2009;158(5):814-21.
- 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. *Amer Heart J.* 2009;157(1):132-40.
- Panichkin YuV, Salo SV. Transradial access in patients with

- chronic coronary heart disease. *Praktychna medycyna*. 2003;9(1):98-9 (Ukrainian). Панічкін Ю.В., Сало С.В. Трансрадіальний доступ у пацієнтів із хронічною формою ішемічної хвороби серця. *Практична медицина*. 2003;9(1):98-9.
7. Застосування дистального трансрадіального доступу для реканалізації хронічних оклюзій променевої артерії. Сало С.В., Гаврилишин А.Ю., Левчишина О.В., Шпак С.С. *Укр журн серцево-судинної хірургії*. 2022. Т. 30, № 2. [https://doi.org/10.30702/ujcvvs/22.30\(02\)/SG024-6771УДК 616.13-008.64-089.844](https://doi.org/10.30702/ujcvvs/22.30(02)/SG024-6771УДК 616.13-008.64-089.844).
 8. Ji Woong Roh, Yongcheol Kim. The learning curve of the distal radial access for coronary intervention. *Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92742-7>.
 9. Norimatsu 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;34:1615-20.
 10. Kim Y, et al. Gender differences in the distal radial artery diameter for the snuffbox approach. *Cardiol J*. 2018;25:639-41.
 11. Warren T. Ball, Waseem Sharieff. Characterization of Operator Learning Curve for Transradial Coronary Interventions. *Circulation: Cardiovascular Interventions*. 2011;4(4):336-41. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.110.960864>
 12. Spaulding C, Lefevre T, Funck F, Thebault B, Chauveau M, Ben Hamda K, Chalet Y, Monsegu H, Tsocanakis O, Py A, Guillard N, Weber S. Left radial approach for coronary angiography: results of a prospective study. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1996;39:365-70.
 13. Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (ldTRA) and interventions (ldTRI). *EuroIntervention*. 2017;13:851-7.
 14. Kim Y. et al. Feasibility of primary percutaneous coronary intervention via the distal radial approach in patients with ST-elevation myocardial infarction. *Korean J. Intern. Med*. 2021;36:S51-61.
 15. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, Niemela K, Xavier D, Widimsky P, Budaj A, Niemela M, Valentin V, Lewis BS, Avezum A, Steg PG, Rao SV, Gao P, Afzal R, Joyner CD, Chrolavicius S, Mehta SR. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*. 2011;377:1409-20.
 16. Numasawa Y, Kawamura A, Kohsaka S, Takahashi M, Endo A, Arai T, et al. Anatomical variations affect radial artery spasm and procedural achievement of transradial cardiac catheterization. *Heart Vessels*. 2014;29(1):49-57. <https://doi.org/10.1007/s00380-013-0324-3>
 17. Fazan VPS, Borges CT, de Silva JH, Caetano AG, Filho OAR. Superficial palmar arch: an arterial diameter study. *J. Anat*. 2004;204:307-11.
 18. Stella PR, Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, van der Wieken R. Incidence and outcome of radial artery occlusion following transradial artery coronary angioplasty. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1997;40:156-8.
 19. Sanmartin M, Gomez M, Rumoroso JR, Sadaba M, Martinez M, Baz JA, Iniguez A. Interruption of blood flow during compression and radial artery occlusion after transradial catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2007;70:185-9.
 20. Pancholy S, Coppola J, Patel T, Roke Thomas M. Prevention of radial artery occlusion patent hemostasis evaluation trial (PROPHET study): a randomized comparison of traditional versus patency documented hemostasis after transradial catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2008;72:335-40.
 21. Cubero JM, Lombardo J, Pedrosa C, Diaz Bejarano D, Sanchez B, Fernandez V, Gomez C, Vazquez R, Molano FJ, Pastor LF. Radial compression guided by mean artery pressure versus standard compression with a pneumatic device (RACOMAP). *Catheter Cardiovasc Interv*. 2009;73:467-72.
 22. Kumar Chugh S, Chugh S, Chugh Y, Rao SV. Feasibility and utility of pre-procedural ultrasound imaging of the arm to facilitate transradial coronary diagnostic and interventional procedures (PRIMAFACIE-TRI). *Catheter Cardiovasc Interv*. 2013;82:64-73.
 23. Coomes EA, Haghbayan H, Cheema AN. Distal transradial access for cardiac catheterization: A systematic scoping review. *Catheter. Cardiovasc. Interv*. 2020;96:1381-9.
 24. Paper Ivo Bernat, Adel Aminian, Samir Pancholy. Best Practices for the Prevention of Radial Artery Occlusion After Transradial Diagnostic Angiography and Intervention An International Consensus. *JACC: Cardiovasc interv*. 2019;12(22). <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.07.043>
 25. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019;40(2):87-165. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy394>.
 26. Hahalis G, Aznaouridis K, Tsigkas G. Radial Artery and Ulnar Artery Occlusions Following Coronary Procedures and the Impact of Anticoagulation: ARTEMIS (Radial and Ulnar ARTERy Occlusion Meta-AnalysIS) Systematic Review and Meta-Analysis. Originally published 23 Aug 2017. <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.005430>. *J Amer Heart Ass*. 2017.
 27. Kerawala CJ, Martin IC. Palmar arch backflow following radial forearm free flap harvest. *Brit J Oral and Maxillofacial Surgery*. 2003;41(3):157-60. [https://doi.org/10.1016/S0266-4356\(03\)00023-8](https://doi.org/10.1016/S0266-4356(03)00023-8).
 28. van Leeuwen MAH, Hollander MR, van der Heijden DJ, van de Ven PM, Opmeer KHM. The ACRA Anatomy Study (Assessment of Disability After Coronary Procedures Using Radial Access). Originally published 10 Nov 2017 <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.117.005753> *Circulation: Cardiovasc Interv*. 2017;10:e005753.
 29. Rashid M, Kwok CS, Pancholy S. Radial Artery Occlusion After Transradial Interventions: A Systematic Review and Meta-Analysis. Originally published 25 Jan 2016 <https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002686>. *J Amer Heart Ass*. 2016;5:e002686.
 30. Bernat PI, Aminian A, Pancholy S. Best Practices for the Prevention of Radial Artery Occlusion After Transradial Diagnostic Angiography and Intervention: An International Consensus. *J Am Coll Cardiol Intv*. 2019;12(22):2235-46. PMID: 31753298 DOI:10.1016/j.jcin.2019.07.043.
 31. Tsigkas G, Papageorgiou A. Distal or Traditional Transradial Access Site for Coronary Procedures: A Single-Center, Randomized Study Author links open overlay panel. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2021.09.037> *JACC: Cardiovasc Interv*. 2022;15(1): 22-32.
 32. Pancholy SB, Patel TM. Effect of duration of hemostatic compression on radial artery occlusion after transradial access 21584923. DOI:10.1002/ccd.22963.
 33. Aminian A, Sgueglia GA, Wiemer M. Distal Versus Conventional Radial Access for Coronary Angiography

- and Intervention. The DISCO RADIAL Trial. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2022.04.032>.
34. Guering Eid-Lidt, Agustín Rivera Rodríguez, Joaquín Jimenez Castellanos, Julio I Farjat Pasos, Kathia E Estrada López, Jorge Gaspar. Distal Radial Artery Approach to Prevent Radial Artery Occlusion Trial. *JACC: Cardiovasc Interventions*. 2021;14(4):378-85. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2020.10.013>.
35. Sgueglia GA, Hassan A, Harb S. International Hand Function Study Following Distal Radial Access: The RATATOUILLE Study Author links open overlay panel. *JACC: Cardiovasc Interventions*. 2022;15(12):1205-15. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2022.04.023>.
36. Pancholy S, Coppola J, Patel T, Roke-Thomas M. Prevention of radial artery occlusion-patent hemostasis evaluation trial (PROPHET study): a randomized comparison of traditional versus patency documented hemostasis after transradial catheterization. PMID: 18726956 DOI:10.1002/ccd.21639.
37. Surya Dharma, Sasko Kedev, Tejas Patel, Ferdinand Kiemeneij, IC Gilchrist. A novel approach to reduce radial artery occlusion after transradial catheterization: postprocedural/prehemostasis intra-arterial nitroglycerin. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2015;85(5):818-25. PMID: 25179153 DOI:10.1002/ccd.25661.
38. Pancholy SB, Bernat I, Bertrand OF, Patel TM. Prevention of Radial Artery Occlusion After Transradial Catheterization: The PROPHET-II Randomized Trial. *JACC Cardiovasc Interv*. 2016;9(19):1992-9. PMID: 27712733 DOI:10.1016/j.jcin.2016.07.020.
39. Dangoisse V, Guédès A, Chenu P. Usefulness of a Gentle and Short Hemostasis Using the Transradial Band Device after Transradial Access for Percutaneous Coronary Angiography and Interventions to Reduce the Radial Artery Occlusion Rate (from the Prospective and Randomized CRASOC I, II, and III Studies). *Amer J Cardiol*. 2017;120(3):374-9. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2017.04.037>.

Comparative characteristics of proximal and distal transradial approaches in clinical practice

S.V. Salo, O.V. Levchyshyna, A.Yu. Gavrylyshyn, S.S. Shpak

M.M. Amosov National Institute of Cardiovascular Surgery of NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The literature review is devoted to the fact that for more than 30 years of the existence of vascular accesses in interventional cardiology, proximal and distal transradial, and the accumulation of knowledge about their advantages and disadvantages, there are still questions about the use of each of them in different clinical situations. Despite the dominance of the proximal transradial approach worldwide, which is associated with fewer potential complications and greater patient comfort compared to the transfemoral approach, more and more data are emerging about the advantages of the distal radial artery puncture. Our own experience, the foreign literature and different clinical studies comparing these two accesses gave us the opportunity to analyze the data we received and make a conclusion about the feasibility and safety of one or another arterial access.

Key words: history of cardiology, arterial access, radial artery occlusion, transradial access, hand blood supply