

© А.В. Коротких, А.М. Бабунашвили, 2021

УДК 616.132.2-089

Дистальный лучевой доступ – современные тенденции

А.В. Коротких¹, А.М. Бабунашвили²

¹ Клиника кардиохирургии ФГБОУ ВО «Амурская государственная медицинская академия» Минздрава России, ул. Горького, 97, Благовещенск, 675001, Российская Федерация

² Центр эндохирургии и литотрипсии, ш. Энтузиастов, 62, стр. 1, Москва, 111123, Российская Федерация

Коротких Александр Владимирович, главный врач, врач – сердечно-сосудистый хирург, врач – эндоваскулярный хирург; orcid.org/0000-0002-9709-1097

Бабунашвили Автандил Михайлович, доктор мед. наук, профессор, руководитель сосудистого центра; orcid.org/0000-0003-2269-7059

Представлен исторический экскурс и обзор современной литературы, посвященной дистальному лучевому доступу. Приведены анатомо-физиологическое обоснование возможности использования данного доступа в эндоваскулярной хирургии, его преимущества и недостатки. Проанализированы основные моменты, непосредственно связанные с дистальной пункцией, выбором инструментария, гемостазом, возможными осложнениями и их предупреждением. Отражены основные сферы интервенционной хирургии (коронарная, сосудистая, онкологическая, нейроинтервенционная), где активно используется дистальный лучевой доступ, выделены свои особенности. В целом показано, что с развитием технологий, улучшением мануальных навыков, широким использованием гидрофильных интродьюсеров и современных проводниковых катетеров диаметр сосуда и место пункции не являются решающими факторами при выборе доступа для любого вида вмешательства.

Ключевые слова: доступ, лучевая артерия, литературный обзор, дистальный лучевой доступ.

Для цитирования: Коротких А.В., Бабунашвили А.М. Дистальный лучевой доступ – современные тенденции. *Эндоваскулярная хирургия*. 2021; 8 (2): 135–43. DOI: 10.24183/2409-4080-2021-8-2-135-143

Для корреспонденции: Коротких Александр Владимирович, e-mail: ssemioo@rambler.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 08.04.2021
Принята к печати 14.04.2021

Distal radial access – modern trends

A.V. Korotkikh¹, A.M. Babunashvili²

¹ Cardiac Surgery Clinic, Amur State Medical Academy, Blagoveshchensk, 675001, Russian Federation

² Center for Endosurgery and Lithotripsy, Moscow, 111123, Russian Federation

Aleksandr V. Korotkikh, Chief Physician, Cardiovascular Surgeon, Endovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-9709-1097

Avtandil M. Babunashvili, Dr. Med. Sc., Professor, Head of the Vascular Center; orcid.org/0000-0003-2269-7059

The article presents a historical excursus and a review of modern literature on distal radial access. The anatomical and physiological substantiation of the possibility of using this access in endovascular surgery, its advantages and disadvantages are presented. The main points directly related to distal puncture, choice of instrumentation, hemostasis, possible complications and their prevention have been analyzed. The main areas of interventional surgery (coronary, vascular, oncological, neurointerventional), where the distal radial approach is actively used, are reflected, and its own characteristics are highlighted. In general, it has been shown that with the development of technology, improved manual skills, the widespread use of hydrophilic introducer sheaths and modern guiding catheters, the vessel diameter and puncture site are not a decisive factor when choosing an access for any type of intervention.

Keywords: access, radial artery, literature review, distal radial access.

For citation: Korotkikh A.V., Babunashvili A.M. Distal radial access – modern trends. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2021; 8 (2): 135–43 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2021-8-2-135-143

For correspondence: Aleksandr V. Korotkikh, e-mail: ssemioo@rambler.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received April 8, 2021
Accepted April 14, 2021

Введение

Доступ — это первое, с чего начинается любая хирургия, и это один из основополагающих этапов успешности операции. К доступу предъявляются определенные качественные и количественные требования. В эндоваскулярной хирургии — такие как ширина (насколько можно большой и насколько можно малый, чтобы обеспечить свободное продвижение инструментария), оптимальное расстояние до объекта операции, минимальная травматизация сосуда, простота и возможность повторного использования.

За последние десятилетия лучевой доступ (ЛД) при проведении коронарографии или чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) стал стандартом для большинства интервенционных кардиологов во всем мире [1] и, согласно рекомендациям ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда, может использоваться в качестве предпочтительного доступа для любого ЧКВ независимо от клинической картины [2]. ЛД в настоящее время максимально отвечает всем качественно-количественным требованиям и имеет такие преимущества перед бедренным доступом, как меньшая частота кровотечений из места пункции, ранняя активизация пациента и возможная его выписка в день процедуры, комфорт для пациента и снижение смертности при остром инфаркте миокарда (ОИМ) с подъемом сегмента ST [3–6]. ЛД также имеет больше преимуществ по сравнению с локтевым доступом (ЛокД) [7], однако часть исследователей все же рассматривают локтевую артерию как возможную альтернативу лучевой артерии (ЛА) ввиду выявленной взаимосвязи между диаметром артерии и ослаблением силы сжатия кисти по данным динамометрии [8]. В последние 10 лет в связи с совершенствованием эндоваскулярного инструментария и повышением мануальных навыков хирургов ЛД стал активно использоваться при лечении патологии периферических артерий [9] и органов малого таза [10], проведении нейроинтервенции [11] и др.

Однако использование ЛД не лишено ограничений: ЛА из-за своего малого диаметра склонна к спазму и чаще других артерий имеет выраженные извитости, это может потребовать конверсии доступа, что увеличит время процедуры и риск развития осложнений [12]. Ранняя и поздняя окклюзия лучевой артерии является самым частым осложнением и встречается в 0,8–30% случаев [13, 14], что может препятст-

вовать дальнейшему использованию окклюзированной ЛА при повторных эндоваскулярных вмешательствах, для формирования гемодиализных фистул или в качестве кондуита для аортокоронарного шунта. Кроме того, проведение процедуры через левую ЛА не совсем эргономично, доставляет значительные неудобства пациенту и хирургу [15, 16].

Теоретически доступ через дистальный сегмент ЛА может уменьшить частоту осложнений и быть более комфортным для пациента и хирурга. Изначально пункцию в области анатомической табакерки (АТ) у детей использовали в единичных случаях анестезиологи для перидоперационного мониторинга артериального давления с 1977 г. [17]. Впервые о подобном доступе как об интервенционном, использовавшемся для реканализации поздних окклюзий ЛА после трансрадиальных процедур, доложил А.М. Бабунашвили в 2003 г. на конференции в Амстердаме, а в более позднем своем исследовании — и ранних окклюзий [18]. Первые публикации об использовании дистального лучевого доступа (ДЛД) как первичного доступа для диагностических и лечебных процедур в сравнении с классическими появились в 2014 и 2015 гг. [16, 19, 20]. Начиная с 2017 г. во всем мире стало быстро распространяться использование ДЛД при проведении различных эндоваскулярных процедур. Согласно консенсусу «Best Practices for the Prevention of Radial Artery Occlusion After Transradial Diagnostic Angiography and Intervention» от 2019 г., рутинное применение ДЛД может уменьшить количество окклюзий ЛА, однако необходимо проведение крупных рандомизированных исследований для проверки этой теории [21]. В 2017 г. было организовано многоцентровое открытое рандомизированное (1:1) исследование TENDERA (Comparison between Traditional ENtry point and Distal puncturE of RAdial Artery; № NCT04211584 на <https://clinicaltrials.gov>), которое может помочь ответить на этот вопрос.

Анатомия и физиология дистального лучевого доступа

Лучевая артерия кровоснабжает предплечье и кисть и в своей дистальной части располагается между плечелучевой мышцей, лучевым сгибателем запястья и поверхностным сгибателем пальцев. В этом месте она находится на передней поверхности лучевой кости и легко пальпируется. У дистального конца лучевой кости ЛА

разделяется на ветви: ладонная запястная ветвь отделяется на уровне лучезапястного сустава, снабжает кровью его и кожу, анастомозирует с подобной ветвью из ЛоКА; поверхностная ладонная ветвь отходит на уровне шиловидного отростка лучевой кости, соединяется с подобной ветвью от ЛоКА, участвует в образовании поверхностной ладонной артериальной дуги; с передней поверхности предплечья глубокая ладонная ветвь ЛА (ГЛВЛА) — тыльная запястная ветвь, проходя под сухожилиями мышц длинного и короткого разгибателей I пальца и длинной, отводящей этот палец мышцы, направляется к первому межпальцевому промежутку, где переходит в глубокую артериальную дугу кисти; а также артерия большого пальца кисти (рис. 1).

Проведение дистальной пункции ЛА возможно в области АТ (лучевой ямки) или первом межпальцевом промежутке. При такой пункции, в случае окклюзии сосуда в месте прокола, ЛА должна оставаться проходимой ввиду наличия ранее отходящих ветвей [22]. Прерывание кровотока, по-видимому, играет основную роль в сложном взаимодействии факторов, приводящих к окклюзии ЛА [22]. По данным проспективных исследований, отсутствие кровотока во время гемостаза значительно увеличивало риск окклюзии ЛА [23], тогда как в ретроспективном анализе, сравнивающем максимально короткое и длительное время компрессии места пункции, полное прерывание кровотока во время гемостаза было единственным значимым предиктором окклюзии ЛА [24].

В ретроспективном анализе Y. Chugh et al. проведено исследование другой анатомической особенности ЛА и ее ветвей — малого диаметра (в исследование вошли пациенты с диаметром артерий ЛД и ДЛД менее 2,1 мм, среднее значение 1,6 мм). Технически сложнее и дольше выполнялась пункция в группе ДЛД, с меньшим процентом успеха, что подтверждено статистически, а вот по количеству осложнений, в том числе окклюзий ЛА на 1-е и 30-е сутки, достоверных различий не получено [25].

В связи с тем, что большинство врачей правши, после пункции левой ЛА эндоваскулярный хирург переходит на правую сторону относительно пациента, а запунктированную руку кладут на живот больного, развернув ладонью вверх, что крайне не анатомично и не удобно для него. Во время выполнения процедуры пациент пытается придать левой руке более естественное и удобное положение, тем самым увеличивая продолжительность обследования или операции и отчасти мешая хирургу. Данная проблема нивелируется при левом ДЛД: левая рука кладется ладонью на живот (рис. 2), что не доставляет дискомфорта пациенту, и остается статичной все время, что особенно важно, когда процедура затягивается на несколько часов [16, 26].

Процедура дистального лучевого доступа

Процедура ДЛД имеет определенные сложности, которые нивелируются при прохождении обучения (в среднем 30–50 пункций) [16, 27]. Согласно обзору 25 исследований с размером

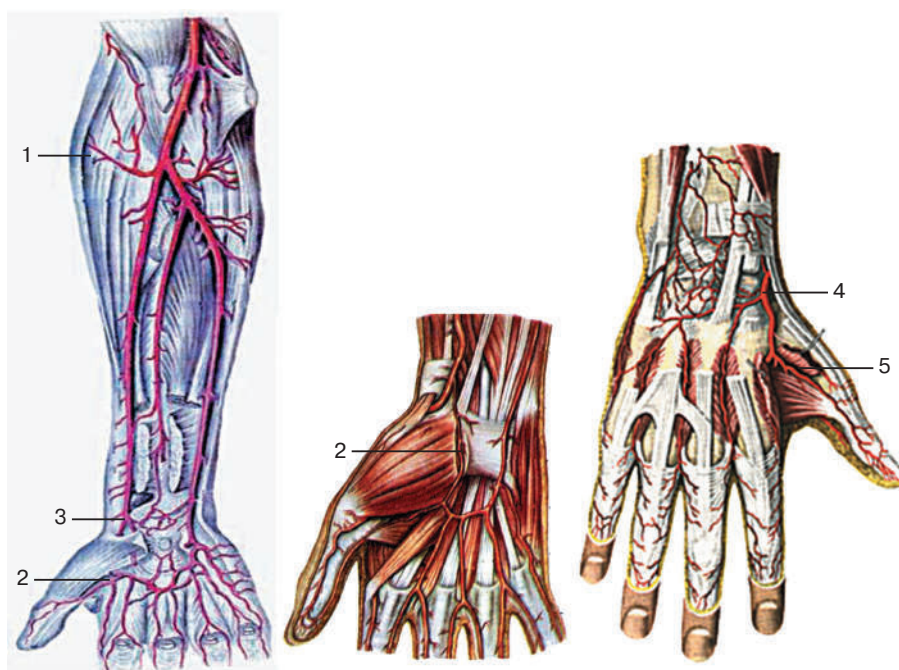


Рис. 1. Анатомия лучевой артерии:

1 — лучевая возвратная артерия; 2 — поверхностная ладонная ветвь; 3 — ладонная запястная ветвь; 4 — тыльная запястная ветвь; 5 — артерия большого пальца кисти



Рис. 2. Выполнение коронарографии левым ДЛД

выборки более 20 случаев, успешность использования ДЛД варьировала от 70 до 100% [28]. Однако критерии успеха у авторов отличались: в некоторых публикациях успех определялся наличием иглы в просвете сосуда, тогда как в других — установленным интродьюсером [28]. Например, Y. Kim et al. указывают, что частота удачной пункции артерии составила 93,3%, но только в 88,0% был успешно установлен интродьюсер [29].

Для выполнения пункции ГЛВЛА необходимо четко чувствовать ее пульсацию в области АТ или первом межпальцевом промежутке; для более точной идентификации анатомических ориентиров и более точного доступа к сосуду можно использовать ультразвуковую навигацию [22, 30]. Использование ультразвука повышает количество успешных катетеризаций при ДЛД [28]. Правильное положение предплечья и поддержка очень важны для облегчения выполнения ДЛД. Некоторые хирурги предлагают пациенту зажать большой палец под другими 4-мя пальцами или взять в руку что-то цилиндрическое, чтобы подвести артерию ближе к поверхности лучевой ямки [31].

Также на вероятность успеха влияет техника пункции. Часть хирургов используют технику «прокола передней стенки» [16], тогда как другие — технику «прокола обеих стенок» [29]. Поскольку кости запястья находятся непосредственно под артерией и прокол надкостницы вызывает значительную боль, из-за чего пациент может пошевелить рукой, мы не рекомендуем методику «прокола обеих стенок». После успешной пункции вводится 0,018", 0,021" или 0,025" проводник из набора. При выраженной извитости сосуда стандартный проводник не всегда возможно завести, а заведение его с усилием может повлечь травматизацию стенки и, как следствие, потерю доступа. В таких случаях мы рекомендуем использовать рабочий 0,014"



Рис. 3. Патентованное устройство для гемостаза ДЛД PreludeSYNC DISTAL® (Merit Medical)

коронарный проводник, у которого можно сформировать кончик на свое усмотрение, а чтобы убедиться, что проводник идет по ЛА, а не в артериях кисти, можно сделать флюороскопию. Хотя диаметр ГЛВЛА меньше самой ЛА, большинству пациентов можно установить интродьюсер 6 Fr. G.L. Gasparini et al. поделились своим успешным опытом применения левого ДЛД для выполнения вмешательств при хронической полной окклюзии коронарных артерий у 41 пациента с использованием 7 Fr Glidesheath Slender (Terumo) [32]. Для гемостаза ДЛД существует патентованное устройство — PreludeSYNC DISTAL (Merit Medical) (рис. 3); можно использовать SafeGuard Compression Device (Merit Medical) по технологии F. Kiemeneij с нагнетанием 3,0 мл воздуха до извлечения интродьюсера и 2,0 мл — после [33], ручную компрессию в течение 10–15 мин с последующим наложением легкой повязки на 1–3 ч до полного гемостаза [31] или давящей повязки на 2–3 ч [16, 29]. Перед выпиской пациента необходимо проверить место компрессии и пульс на лучевой артерии. Допплеровское ультразвуковое исследование, хотя и не является обязательным, может быть использовано для подтверждения проходимости артерии [33].

Применение дистального лучевого доступа при различных патологиях

В настоящее время ДЛД успешно применяется в сосудистой хирургии при лечении стенозов сонных артерий. Так, в исследовании A.L. Kühn et al. проведено 20 каротидных стентирований с использованием в качестве проводниковых катетеров 7 Fr Glidesheath Slender и Wahoo Access Catheter (Q'apel Medical) или 6 Fr Fubuki (Asahi Intecc) и Benchmark (Penumbra), с удалением интродьюсера и дополнительным разрезом кожи для успешного их проведения, без значимых различий по эффективности и

безопасности с ЛД [34]. Z. Ruzsa et al. описали 34 случая лечения пациентов с окклюзионно-стенотическими поражениями ПБА с высоким процентом успеха, в том числе при реканализации хронических окклюдий. При этом различий по комбинированной первичной конечной точке (технический успех, МАСЕ, осложнения) и частоте перехода на БА не было, и только по использованию двойного (дистальный лучевой + транспедальный) доступа отмечены значимые различия не в пользу ДЛД [35]. S. Watanabe и M. Usui описывают 12 клинических случаев лечения пациентов со стенозами артериовенозных фистул для гемодиализа. При проведении баллонной ангиопластики мест анастомозов, когда доступ через вену невозможен, а через лучевую артерию крайне затруднителен, был использован ДЛД — со 100% эффективностью и отсутствием осложнений [36]. Описаны также единичные клинические случаи применения ДЛД при стентировании подключичных, верхних мезентериальных, общих подвздошных, чревной и почечной артерий, эмболизации бронхиальных и почечной артерий при кровотечении, аневризмы почечной артерии [37, 38].

Дистальный лучевой доступ с хорошими результатами (технический успех почти в 100% случаев) применяется и в интервенционной онкологии при химиоэмболизации печени, селективной лучевой терапии и картировании I-90, диагностической ангиографии, эмболизации маточных артерий, брыжейки, таза и при онкологических кровотечениях (желудочных, печеночных, почечных, легочных и др.) [37, 38]. Исследователи отметили статистически достоверные различия в диаметре ЛА и ГЛВЛА ($0,2 \text{ мм} \pm 0,16 \text{ мм}$) во всех возрастных группах у онкологических пациентов; анализ подгрупп по полу показал, что у пациентов мужского пола разница составляла $0,21 \pm 0,17 \text{ мм}$ ($p < 0,001$), в то время как у женщин — $0,17 \pm 0,16 \text{ мм}$ ($p < 0,001$) [38].

В арсенал нейроинтервенционных хирургов лучевой доступ вошел сравнительно недавно [11], но уже сейчас есть отдельные клинические случаи, исследования и один метаанализ по ДЛД, основанные на их практике. V.M. Srinivasan et al. описали 11 из 12 случаев успешного применения ДЛД в лечении патологии задней циркуляции с помощью коаксиальной техники, причем 7 случаев представляли собой экстренную механическую тромбэкстракцию при инсульте [39].

D.T. Goldman et al. провели одноцентровое сравнение ДЛ и ДЛД при различных нейроинтервенционных процедурах: статистически значимых различий между группами получено не было, общий показатель технического успеха составил 92,1%, а в 7,6% случаев ($n = 26$) потребовался переход на доступ через БА [40]. Мы считаем, что 7,6% — это довольно большая частота смены доступа, особенно у экстренного пациента с инсультом, когда счет идет на минуты. Поэтому оперирующий хирург должен четко знать ту грань, когда через артерию верхней конечности быстро выполнить процедуру невозможно и следует переходить к пункции ОБА. В метаанализе общий показатель успеха составил 95% (91–98%) [41]. Однако в 7 исследований включено всего 24,2% непосредственно операций, большую же часть составляют церебральные ангиографии [41], поэтому для проведения нейроинтервенционных процедур, как через ДЛД, так и через ЛД, требуются накопление опыта и проспективные исследования по оценке эффективности, безопасности и отбору пациентов.

Большая часть исследований, связанных с ДЛД, проводилась у кардиологических пациентов при выполнении коронарографии или стентирования венечных артерий. В своем обзоре G. Cai et al. проанализировали 25 статей с 2017 по 2020 г., включающих серии случаев, нерандомизированные и рандомизированные исследования — всего (после удаления повторяющихся данных) 6672 случая использования ДЛД [28]. Хотелось отметить, что, по данным этого обзора, наибольший опыт применения ДЛД накоплен в России — 60,2% от числа всех случаев. При этом приведены данные только А.М. Бабунашвили и А.Л. Каледина [42, 43], хотя есть результаты хороших исследований и у других российских авторов [16, 27]. По данным одного из исследований, в 12,5% случаев требуется более одной попытки для получения успешного ДЛД [43]. Практически в половине случаев, включенных в обзор, проводилось стентирование коронарных артерий, в том числе реканализация хронических коронарных окклюдий; в 78,2% случаев использовался интродьюсер 6 Fr; не было существенной разницы в объеме контрастного вещества, дозе облучения или продолжительности процедуры в исследуемых группах, но выявлено значительно более короткое время компрессии, необходимое для гемостаза ДЛД, — почти на 30% короче по сравнению с ЛД.

На сегодняшний день ДЛД очень редко используется для лечения пациентов с ОКС, особенно при наличии кардиогенного шока (в обзоре G. Cai et al. 6,0% пациентов были с ОКС). У пациентов со STEMI очень важен временной промежуток; быстрая пункция и время от двери до баллона имеют решающее значение. Так, среднее время до пункции ГЛВЛА, по данным E. Soydan и M. Akin, составило 1,2 мин, при этом больше 1/3 пациентов было с ОКС [44]. В исследовании E. Flores et al. среднее время от двери до баллона у пациентов со STEMI при использовании ДЛД составило 46 мин, что в пределах рекомендуемых 90 мин [45]. С учетом данных литературы мы полагаем, что возможно безопасно применять ДЛД у пациентов со STEMI, в частности, в обзоре G. Cai et al. ЧКВ, выполненные в когорте пациентов с ДЛД, были технически успешными [28]. Однако необходимы дальнейшие проспективные исследования, чтобы определить влияние ДЛД на смертность и заболеваемость при ОКС и напрямую сравнить его использование с ЛД. В настоящее время проводится рандомизированное контролируемое исследование по сравнению ДЛД и ЛД у пациентов со STEMI, которое позволит получить дополнительную информацию (№ NCT036117254 на <https://clinicaltrials.gov>).

Осложнения

Как и ожидалось, ДЛД имеет более высокий уровень безопасности, однако при его использовании обязательно должны учитываться осложнения, связанные с доступом, такие как окклюзия ЛА, спазм артерии, кровотечение, гематома и др.

Стеноз или окклюзия ЛА после ее катетеризации представляют собой распространенное явление и связаны с несколькими факторами: женский пол, возраст, мануальная компрессия и диаметр лучевой артерии [46]. С помощью оптической когерентной томографии А.Л. Каледин и др. в разные периоды времени наблюдали посткатетеризационные нарушения лучевой артерии – расслоение интимы, медиальную кальцификацию, повреждение интимы, медиальную гипертрофию и адвентициальную неоваскуляризацию [43]. Частота окклюзий ГЛВЛА в больших ретроспективных исследованиях составляла 0,61–2,2%, при этом частота окклюзии непосредственно ЛА при использовании ДЛД сократилась на 90% по сравнению с таковой при использовании ЛД (0,4% против 4,2%) [42,

43]. По результатам другого проспективного рандомизированного исследования, целью которого было сравнение частоты окклюзии ЛА по данным ультразвуковой доплерографии в группах ДЛД и ЛД через 24 ч и 30 дней после коронарной процедуры, частота окклюзии ЛА в эти сроки составила 8,8 и 6,4% для ЛД и 1,2 и 0,6% – в группе ДЛД (24 ч: OR 7,4; 95% CI 1,6–34,3; $p=0,003$; 30 дней: OR 10,6; 95% CI 1,3–86,4; $p=0,007$) [47]. Также заслуживает внимания тот факт, что частота окклюзии ЛА после вмешательства может увеличиваться со временем. Так, G.L. Gasparini et al. обнаружили, что частота окклюзии может немного увеличиться через 1 мес по сравнению с 24 ч после процедуры [32], и это может быть связано с ремоделированием сосуда. В проводящемся в настоящее время исследовании TENDERA сроки наблюдения за проходимость артерий составляют 24 ч, 7 дней, 3, 6 и 12 мес, что представляет важный практический и научный интерес.

Из-за структуры АТ с костным основанием, окруженным сухожилиями, случаи серьезных кровотечений, ложных аневризм и гематом встречаются редко. При более дистальной пункции артерия также окружена плотными структурами в виде пястных костей. Более быстрый гемостаз в этой зоне может сократить время пребывания пациента в стационаре и нагрузку на медсестер. У пациентов после проведения коронарографии гемостаз может быть достигнут путем мануальной компрессии места пункции в течение 15 мин, и даже после ЧКВ мануальная компрессия может обеспечить гемостаз у пациентов с АСТ менее 250 с в конце процедуры [48]. В месте ДЛД иногда возникает небольшая (менее 5,0 см) гематома, которая не требует лечения. Гематомы более 10,0 см описаны в 0,2% случаев в одном крупном ретроспективном исследовании [42]. Развитие большой гематомы может быть обусловлено неправильным наложением компрессионного устройства, комбинацией двойной антиагрегантной терапии с антикоагулянтами, пожилым возрастом, дряблой кожей и множественными попытками пункции. Описан клинический случай, когда у женщины 63 лет, перенесшей ЧКВ, после успешного гемостаза в месте ДЛД возникла серьезная гематома, сопровождавшаяся отеком, болью в руке и ограничением движения пальцев; после попеременного наложения тонометра гематома постепенно стабилизировалась и прошла с полным восстановлением всех функций руки [49].

Ложная аневризма в месте дистальной пункции встречается крайне редко. В 2019 г. S.P. Prejean et al. сообщили о случае псевдоаневризмы после левого ДЛД, возникшей через 20 ч после удаления интродьюсера и излеченной с помощью повторной компрессии [50]. В 2019 г. M. Boumezrag et al. сообщили о своем случае ложной аневризмы в месте левой дистальной пункции, который возник через 48 ч после успешного ЧКВ и потребовал эндоваскулярного лечения с использованием клеевой композиции Опух; на контрольной ангиографии сосудистая сеть ладонной дуги была полностью сохранена [51].

S.R. Shah et al. в 2020 г. представили клинический случай развившейся в результате ДЛД артериовенозной фистулы (АВФ) слева у 71-летнего мужчины после долгой реканализации хронической коронарной окклюзии [52]. С данным осложнением пациент обратился в клинику через 7 дней после процедуры, жалобы были слабовыраженными — небольшие отек и дискомфорт в области запястья. Наличие АВФ было подтверждено ультразвуковым исследованием. Повторный компрессионный гемостаз оказался безуспешным. Сосудистый хирург в связи с минимальными симптомами рекомендовал консервативное лечение с динамическим наблюдением. Через 8 мес ухудшения функции или силы руки, а также увеличения размера фистулы не наблюдалось. Развитие осложнения авторы связали с одновременной пункцией артерии и головной вены, которая в этой анатомической зоне прилежит ближе к артерии, а также большой дозой гепарина во время процедуры.

Теоретически пространство анатомической табакерки и первого межпальцевого промежутка узкое, и поверхностная ветвь лучевого нерва приближается к лучевой артерии. Повторная пункция в области АТ и длительная компрессия могут повредить поверхностную ветвь лучевого нерва, что приведет к онемению пальцев. Однако клинические сообщения о появлении онемения редки. В одном из исследований частота данного осложнения составила 2,0% [16].

Будущее дистального лучевого доступа

С точки зрения сохранения ЛА, комфорта для пациента и хирурга ДЛД, несомненно, является лучшей альтернативой традиционному ЛД. Однако в клинической практике все еще есть вопросы, требующие решения. Можно ли у всех пациентов с пальпируемым пульсом в об-

ласти АТ или первого межпальцевого промежутка использовать ДЛД при интервенционных процедурах? Подходит ли ДЛД для применения у пациентов с ОИМ или острым нарушением мозгового кровообращения? Кроме того, длина катетера может быть недостаточной у высоких пациентов или у пациентов с извитостями артерий на различных уровнях, что может привести к смене места доступа.

Тем не менее в настоящее время нельзя отрицать, что ДЛД может постепенно стать предпочтительным при выполнении определенных плановых процедур, а с развитием технологии материалов, широким использованием гидрофильных интродьюсеров и современных проводниковых катетеров использование ДЛД для коронарных и некоронарных вмешательств уже станет рутинным.

Литература [References]

1. Hamon M., Pristipino C., Di Mario C., Nolan J., Ludwig J., Tubaro M. et al. Consensus document on the radial approach in percutaneous cardiovascular interventions: position paper by the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions and Working Groups on Acute Cardiac Care and Thrombosis of the European Society of Cardiology. *EuroIntervention*. 2013; 8 (11): 1242–51. DOI: 10.4244/eijv8i11a192
2. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2019; 40 (2): 87–165. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394
3. Kolkailah A.A., Alreshq R.S., Muhammed A.M., Zahran M.E., Anas El-Wegoud M., Nabhan A.F. Transradial versus transfemoral approach for diagnostic coronary angiography and percutaneous coronary intervention in people with coronary artery disease. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2018; 4 (4): CD012318. DOI: 10.1002/14651858.CD012318.pub2
4. Sandoval Y., Burke M.N., Lobo A.S., Lips D.L., Seto A.H., Chavez I. et al. Contemporary arterial access in the cardiac catheterization laboratory. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2017; 10 (22): 2233–41. DOI: 10.1016/j.jcin.2017.08.058
5. 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 (Radial Versus Femoral Randomized Investigation in ST-Elevation Acute Coronary Syndrome) study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012; 60 (24): 2481–9. DOI: 10.1016/j.jacc.2012.06.017
6. Chiarito M., Cao D., Nicolas J., Roumeliotis A., Power D., Chandiramani R. et al. Radial versus femoral access for coronary interventions: an updated systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2021. DOI: 10.1002/ccd.29486
7. Gralak-Lachowska D., Lewandowski P.J., Maciejewski P., Ramotowski B., Budaj A., Stec S. TransRadial versus transUlnar artery approach for elective invasive percutaneous coronary interventions: a randomized trial on the feasibility and safety with ultrasonographic outcome — RAUL study. *Postepy Kardiol. Inter.* 2020; 16 (4): 376–83. DOI: 10.5114/aic.2020.101761
8. Lewandowski P., Zuk A., Slomski T., Maciejewski P., Ramotowski B., Budaj A. The impact of using a larger forearm artery for percutaneous coronary interventions on hand strength: a randomized controlled trial. *J. Clin. Med.* 2021; 10 (5): 1099. DOI: 10.3390/jcm10051099

9. Patel A., Parikh R., Htun W., Bellavics R., Coppola J.T. et al. Transradial versus tibiofemoral access approach for endovascular intervention of superficial femoral artery chronic total occlusion. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2018; 92 (7): 1338–44. DOI: 10.1002/ccd.27689
10. Nakhaei M., Mojtahedi A., Faintuch S., Sarwar A., Brook O.R. transradial and transfemoral uterine fibroid embolization comparative study: technical and clinical outcomes. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2020; 31 (1): 123–9. DOI: 10.1016/j.jvir.2019.08.016
11. Snelling B.M., Sur S., Shah S.S., Khandelwal P., Caplan J., Haniff R. et al. Transradial cerebral angiography: techniques and outcomes. *J. Neurointerv. Surg.* 2018; 10 (9): 874–81. DOI: 10.1136/neurintsurg-2017-013584
12. Gatzopoulos D., Rigatou A., Kontopodis E., Tsiafoutis I., Agelaki M., Lazaris E. et al. Alternative access site choice after initial radial access site failure for coronary angiography and intervention. *J. Geriatr. Cardiol.* 2018; 15 (9): 585–90. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2018.09.001
13. Uhlemann M., Möbius-Winkler S., Mende M., Eitel I., Fuernau G., Sandri M. et al. The Leipzig prospective vascular ultrasound registry in radial artery catheterization: impact of sheath size on vascular complications. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2012; 5 (1): 36–43. DOI: 10.1016/j.jcin.2011.08.011
14. Sinha S.K., Jha M.J., Mishra V., Thakur R., Goel A., Kumar A. et al. Radial Artery Occlusion – Incidence, Predictors and Long-term outcome after TRANsradial Catheterization: clinico-Doppler ultrasound-based study (RAIL-TRAC study). *Acta Cardiol.* 2017; 72 (3): 318–27. DOI: 10.1080/00015385.2017.1305158
15. Бондарь Н.В., Пушкарев А.И., Лысов С.Е., Поляков К.В., Гончаров Е.И., Коротких А.В., Бондарь В.Ю. Выполнение диагностической коронарошунтографии через левый трансрадиальный доступ в сравнении с трансфеморальным доступом у пациентов после операции аортокоронарного шунтирования. Оценка эффективности и безопасности. *Дальневосточный медицинский журнал.* 2016; 2: 15–9. [Bondar N.V., Pushkarev A.I., Lysov S.E., Polyakov K.V., Goncharov E.I., Korotkikh A.V., Bondar V.Yu. Performing diagnostic coronary shuntography through the left transradial access versus transfemoral access in patients after aortocoronary bypass surgery. Assessment of effectiveness and safety. *Far Eastern Medical Journal.* 2016; 2: 15–9 (in Russ.).]
16. Коротких А.В., Бондарь В.Ю. Использование глубокой ладонной ветви лучевой артерии в области анатомической табакерки при проведении ангиографических исследований. *Дальневосточный медицинский журнал.* 2016; 1: 24–7. [Korotkikh A.V., Bondar V.Yu. Using a deep palmar branch of radial artery in the region of anatomical snuffbox during angiography. *Far Eastern Medical Journal.* 2016; 1: 24–7 (in Russ.).]
17. Amato J.J., Solod E., Cleveland R.J. A "second" radial artery for monitoring the perioperative pediatric cardiac patient. *J. Pediatr. Surg.* 1977; 12 (5): 715–7. DOI: 10.1016/0022-3468(77)90399-2
18. 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. DOI: 10.1002/ccd.22846
19. Каледин А.Л., Кочанов И.Н., Селецкий С.С., Архаров И.В., Бурак Т.Я., Козлов К.Л. Особенности артериального доступа в эндоваскулярной хирургии у больных пожилого возраста. *Успехи геронтологии.* 2014; 27 (1): 115–9. [Kaledin A.L., Kochanov I.N., Seletskiy S.S., Arkharov I.V., Burak T.Ya., Kozlov K.L. Peculiarities of arterial access in endovascular surgery in elderly patients. *Advances in Gerontology.* 2014; 27 (1): 115–9 (in Russ.).]
20. Коротких А.В. Новые возможности использования лучевой артерии при проведении ангиографических исследований: Материалы научно-практической конференции с международным участием «Современные аспекты диагностики и лечения в кардиохирургии». Хабаровск; 2015: 56–60. [Korotkikh A.V. New possibilities of using the radial artery in angiographic studies: Materials of the scientific-practical conference with international participation "Modern aspects of diagnosis and treatment in cardiac surgery". Khabarovsk; 2015: 56–60 (in Russ.).]
21. Bernat I., Aminian A., Pancholy S., Mamas M., Gaudino M., Nolan J. et al.; RAO International Group. Best practices for the prevention of radial artery occlusion after transradial diagnostic angiography and intervention: an international consensus paper. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2019; 12 (22): 2235–46. DOI: 10.1016/j.jcin.2019.07.043
22. Sgueglia G.A., Di Giorgio A., Gaspardone A., Babunashvili A. Anatomic basis and physiological rationale of distal radial artery access for percutaneous coronary and endovascular procedures. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2018; 11 (20): 2113–9. DOI: 10.1016/j.jcin.2018.04.045
23. Sanmartin M., Gomez M., Rumoroso J.R., Sadaba M., Martinez M., Baz J.A., Iniguez A. Interruption of blood flow during compression and radial artery occlusion after transradial catheterization. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2007; 70 (2): 185–9. DOI: 10.1002/ccd.21058
24. Pancholy S.B., Patel T.M. Effect of duration of hemostatic compression on radial artery occlusion after transradial access. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2012; 79 (1): 78–81. DOI: 10.1002/ccd.22963
25. Chugh Y., Kanaparthi N.S., Piplani S., Chugh S., Shroff A., Vidovich M. et al. Comparison of distal radial access versus standard transradial access in patients with smaller diameter radial arteries (The distal radial versus transradial access in small transradial Arteries Study: D.A.T.A – S.T.A.R study). *Indian Heart J.* 2021; 73 (1): 26–34. DOI: 10.1016/j.ihj.2020.11.002
26. Al-Azizi K.M., Grewal V., Gobeil K., Maqsood K., Haider A., Mohani A. et al. The left distal transradial artery access for coronary angiography and intervention: a US experience. *Cardiovasc. Revasc. Med.* 2019; 20 (9): 786–9. DOI: 10.1016/j.carrev.2018.10.023
27. Фролов А.А., Сорокин И.Н., Шарабрин Е.Г., Бехтерев А.В., Фролов И.А., Савенков А.Г. Сравнение традиционного и дистального лучевых доступов при эндоваскулярных коронарных вмешательствах. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2019; 12 (5): 410–7. DOI: 10.17116/kardio201912051410 [Frolov A.A., Sorokin I.N., Sharabrin E.G., Bekhterev A.V., Frolov I.A., Savenkov A.G. Comparison of traditional and distal radial approach in percutaneous coronary interventions. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery.* 2019; 12 (5): 410–7 (in Russ.). DOI: 10.17116/kardio201912051410]
28. Cai G., Huang H., Li F., Shi G., Yu X., Yu L. Distal transradial access: a review of the feasibility and safety in cardiovascular angiography and intervention. *BMC Cardiovasc Disord.* 2020; 20 (1): 356. DOI: 10.1186/s12872-020-01625-8
29. Kim Y., Ahn Y., Kim I., Lee D.H., Kim M.C., Sim D.S. et al. Feasibility of coronary angiography and percutaneous coronary intervention via left snuffbox approach. *Korean Circ. J.* 2018; 48 (12): 1120–30. DOI: 10.4070/kcj.2018.0181
30. Hadjivassiliou A., Kiemeneij F., Nathan S., Klass D. Ultrasound-guided access to the distal radial artery at the anatomical snuffbox for catheter-based vascular interventions: a technical guide. *EuroIntervention.* 2021; 16 (16): 1342–8. DOI: 10.4244/EIJ-D-19-00555
31. 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. DOI: 10.1016/j.carrev.2019.06.003
32. Gasparini G.L., Garbo R., Gagnor A., Oreglia J., Mazzarotto P. First prospective multicentre experience with distal transradial approach for coronary chronic total occlusion interventions using a 7 Fr Glidesheath Slender. *EuroIntervention.* 2019; 15 (1): 126–8. DOI: 10.4244/EIJ-D-18-00648
33. Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (IdTRA) and interventions (IdTRI). *EuroIntervention.* 2017; 13 (7): 851–7. DOI: 10.4244/EIJ-D-17-00079
34. Kühn A.L., Singh J., Moholkar V.M., Satti S.R., Rodrigues K.M., Massari F. et al. Distal radial artery (snuffbox) access for carotid artery stenting – technical pearls and procedural set-up. *Interv. Neuroradiol.* 2021; 27 (2): 241–8. DOI: 10.1177/1591019920959537
35. Ruzsa Z., Csavajda Á., Nemes B., Deák M., Sótónyi P., Bertrand O.F., Merkely B. Distal radial artery access for super-

- ficial femoral artery interventions. *J. Endovasc. Ther.* 2021; 28 (2): 255–61. DOI: 10.1177/1526602820963022
36. Watanabe S., Usui M. Distal transradial artery access for vascular access intervention. *J. Vasc. Access.* 2020; 1129729820974235. DOI: 10.1177/1129729820974235
 37. Park S.E., Cho S.B., Baek H.J., Moon J.I., Ryu K.H., Ha J.Y. et al. Clinical experience with distal transradial access for endovascular treatment of various noncoronary interventions in a multicenter study. *PLoS One.* 2020; 15 (8): e0237798. DOI: 10.1371/journal.pone.0237798
 38. Hadjivassiliou A., Cardarelli-Leite L., Jalal S., Chung J., Liu D., Ho S., Klass D. Left Distal Transradial Access (IdTRA): a comparative assessment of conventional and distal radial artery size. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2020; 43 (6): 850–7. DOI: 10.1007/s00270-020-02485-7
 39. Srinivasan V.M., Cotton P.C., Burkhardt J.K., Johnson J.N., Kan P. Distal access catheters for coaxial radial access for posterior circulation interventions. *World Neurosurg.* 2021; 149: e1001–e1006. DOI: 10.1016/j.wneu.2021.01.048
 40. Goldman D.T., Bageac D., Mills A., Yim B., Yaeger K., Majidi S. et al. Transradial approach for neuroendovascular procedures: a single-center review of safety and feasibility. *Am. J. Neuroradiol.* 2021; 42 (2): 313–8. DOI: 10.3174/ajnr.A6971
 41. Hoffman H., Jalal M.S., Masoud H.E., Pons R.B., Rodriguez Caamaño I., Khandelwal P. et al. Distal transradial access for diagnostic cerebral angiography and neurointervention: systematic review and meta-analysis. *Am. J. Neuroradiol.* 2021. DOI: 10.3174/ajnr.A7074
 42. Babunashvili A. Novel distal transradial approach for coronary and peripheral interventions. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2018; 72 (Suppl. 13): B323. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.08.2046
 43. Kaledin A., Kochanov I.N., Podmetin P.S., Seletsky S.S., Ardeev V.N. Distal radial artery in endovascular interventions. 2017. DOI: 10.13140/RG.2.2.13406.33600
 44. Soydan E., Akin M. Coronary angiography using the left distal radial approach – an alternative site to conventional radial coronary angiography. *Anatol. J. Cardiol.* 2018; 19 (4): 243–8. DOI: 10.14744/AnatolJCardiol.2018.59932
 45. Flores E., Todd R. Use of the Distal Radial Artery (DRA) in the Anatomical Snuffbox as a Default Access in the Cardiac Catheterization Laboratory. Paper presented at: the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions' 41st Annual Scientific Sessions. April 1, 2018; San Diego, USA. DOI: 10.1002/ccd.27553
 46. Sadaka M.A., Etman W., Ahmed W., Kandil S., Eltahan S. Incidence and predictors of radial artery occlusion after transradial coronary catheterization. *Egypt Heart J.* 2019; 71 (1): 12. DOI: 10.1186/s43044-019-0008-0
 47. Eid-Lidt G., Rivera Rodríguez A., Jimenez Castellanos J., Farjat Pasos J.I., Estrada López K.E., Gaspar J. Distal radial artery approach to prevent radial artery occlusion trial. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2021; 14 (4): 378–85. DOI: 10.1016/j.jcin.2020.10.013
 48. Flores E.A. Making the right move: use of the distal radial artery access in the hand for coronary angiography and percutaneous coronary interventions. *Cath. Lab. Digest.* 2018; 26 (12): 16–25. Available at: <http://www.cathlabdigest.com>
 49. Koutouzis M., Kontopodis E., Tassopoulos A., Tsiafoutsis I., Lazaris E. Hand hematoma after cardiac catheterization via distal radial artery. *J. Invas. Cardiol.* 2018; 30 (11): 428. PMID: 29921745.
 50. Prejean S.P., Von Mering G., Ahmed M. Successful treatment of pseudoaneurysm following left distal transradial cardiac catheterization with compression device. *J. Vasc. Ultrasound.* 2019; 43 (2): 81–5. DOI: 10.1177/1544316719844
 51. Boumezrag M., Ummat B., Reiner J., Venbrux A., Sarin S. Pseudoaneurysm: a rare complication of distal transradial access in the anatomical snuffbox. *CVIR Endovasc.* 2019; 2 (1): 21. DOI: 10.1186/s42155-019-0064-2
 52. Shah S.R., Kiemeneij F., Khuddus M.A. Distal arteriovenous fistula formation after percutaneous coronary intervention: an old complication of a new access site. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2021; 97 (2): 278–81. DOI: 10.1002/ccd.28772