

## Дистальный лучевой доступ: есть ли клиническая выгода?

А.В. Коротких<sup>1</sup> ✉, А.М. Бабунашвили<sup>2</sup>, А.Н. Казанцев<sup>3</sup>, Е.С. Тарасюк<sup>4</sup>

Клиника кардиохирургии

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Амурская государственная медицинская академия» МЗ РФ  
Российская Федерация, 675000, Благовещенск, ул. Горького, д. 97

<sup>2</sup> АО «Центр эндохирургии и литотрипсии»

Российская Федерация, 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 62, стр. 1

<sup>3</sup> ОГБУЗ «Костромская областная клиническая больница им. Королева Е.И.»

Российская Федерация, 156013, Кострома, пр-т Мира, д. 114

<sup>4</sup> ГАУЗ АО «Амурская областная клиническая больница»

Российская Федерация, 675000, Благовещенск, ул. Воронкова, д. 26

✉ Контактная информация: Коротких Александр Владимирович, сердечно-сосудистый хирург, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, клиника кардиохирургии, ФГБОУ ВО Амурская ГМА МЗ РФ. Email: dr.alex.korotkikh@gmail.com

### РЕЗЮМЕ

На протяжении десятилетий бедренная артерия была наиболее частым доступом при проведении диагностических и лечебных эндоваскулярных операций. Однако последние 20 лет радиальный доступ набирает популярность как более безопасный и практичный со значительным количеством преимуществ. В последнее время новый дистальный радиальный доступ оказался равным или возможно даже более безопасным сосудистым доступом для диагностических и лечебных коронарных и некоронарных вмешательств. На сегодняшний день этот доступ должен быть в арсенале каждого интервенционного хирурга.

### Ключевые слова:

дистальный лучевой доступ, лучевой доступ, бедренный доступ, коронарография, интервенционная хирургия, стентирование, острый коронарный синдром, эмболизация

### Ссылка для цитирования

Коротких А.В., Бабунашвили А.М., Казанцев А.Н., Тарасюк Е.С. Дистальный лучевой доступ: есть ли клиническая выгода? *Журнал им. Н.В.Склифосовского Неотложная медицинская помощь.* 2023;12(3):464–470. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-464-470>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АТ — анатомическая табакерка  
БА — бедренная артерия  
ДЛД — дистальный лучевой доступ  
ИМпST — инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST  
КАГ — коронарография  
ЛА — лучевая артерия

ПЛД — проксимальный лучевой доступ  
ТРД — трансрадиальный доступ  
УЗИ — ультразвуковое исследование  
УЗ-контроль — ультразвуковой контроль  
УЗ-навигация — ультразвуковая навигация  
ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство

### ВВЕДЕНИЕ

Коронарография (КАГ) — одна из самых распространенных процедур в интервенционной кардиологии и эндоваскулярной хирургии в целом. Ежегодно во всем мире проводятся десятки миллионов самых различных интервенционных процедур [1]. На протяжении многих десятилетий бедренная артерия (БА) была доступом выбора для эндоваскулярного хирурга [2]. *Lucien Campeau*, работая в Монреальском институте сердца, впервые представил проксимальный лучевой доступ (ПЛД) еще в 1989 году [3]. В 1992 году *Ferdinand Kiemeneij* выполнил первое успешное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) через лучевую артерию (ЛА). Это открыло новые горизонты не только в области интервенционной кардиологии, а также в нейроинтервенции, эндоваскулярном лечении сосудистой, онкологической и другой патологии [4].

Трансрадиальный доступ (ТРД) стал популярным из-за меньшего количества осложнений, включая кро-

воотечения. Этот факт особенно важен при проведении ЧКВ в связи с последующим применением антикоагулянтов. Кроме того, ТРД более комфортен для самого пациента и сокращает длительность его пребывания в стационаре, что способствует развитию амбулаторной КАГ [5–7].

Впервые о доступе через дистальные ветви ЛА для реканализации поздних окклюзий ЛА после трансрадиальных процедур и ранних окклюзий в 2003 году в Амстердаме в статье [8] доложил А.М. Бабунашвили. 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 годах [9–11]. Начиная с 2017 года во всем мире стала быстро расти популярность использования ДЛД при проведении различных эндоваскулярных процедур. Использование левого ДЛД нашло особое применение

у пациентов с ограниченной супинацией запястья при необходимости выполнения ангиографии внутренней грудной артерии [12]. Согласно консенсусу “*Best Practices for the Prevention of Radial Artery Occlusion After Transradial Diagnostic Angiography and Intervention*” от 2019 года рутинное использование ДЛД может уменьшить количество окклюзий ЛА, однако необходимо проведение крупных рандомизированных исследований для проверки этой теории [13]. В 2017 году организовано многоцентровое открытое рандомизированное (1:1) исследование *TENDERA (Comparison between Traditional ENtry point and Distal puncture of Radial Artery)*, № NCT04211584 на <https://clinicaltrials.gov>. Промежуточные данные исследования показали меньшее количество местных осложнений ДЛД [14].

#### ТЕХНИКА ДИСТАЛЬНОГО ЛУЧЕВОГО ДОСТУПА

Выполнение дистальной пункции ЛА возможно с ультразвуковой (УЗ-) навигацией и без нее. Одно из преимуществ использования ультразвукового (УЗ-) контроля — это возможность подтвердить местонахождение артерии и выполнить точную пункцию [15]. Кроме того, снижается риск повреждения поверхностной ветви лучевого нерва, которое приводит к боли у пациента, и его возможному его долгосрочному повреждению [9, 16]. Ультразвуковое исследование (УЗИ) также позволяет оператору определить размеры проксимальной и дистальной части ЛА, наличие извитости и другие анатомические особенности, что может помочь оператору выбрать подходящий уровень пункции артерии и необходимый инструментарий [15]. Важно, чтобы диаметр дистальной части ЛА не оказался меньше внешнего диаметра интродьюсера, который планируется использовать, чтобы избежать излишней травмы сосуда и снизить риск ранней окклюзии ЛА [17]. Это особенно важно у женщин, поскольку диаметр их дистальной ЛА меньше, чем у мужчин [18]. УЗ-навигация повышает успешность первой пункции при применении традиционного ТРД, снижая количество повторных проколов артерии и сокращая время для доступа [19]. Также по аналогии можно сказать, что применение УЗ-контроля для ДЛД уменьшит частоту артериального спазма [20].

Дистальную пункцию можно выполнить в области анатомической табакерки (АТ) или первом межпальцевом промежутке [21]. Во втором случае мы говорим непосредственно о ДЛД. Пункция проводится под местной анестезией с использованием иглы 20 или 21 G под углом 30–45° с проколом передней или боковой стенки. По возможности необходимо избегать техники прокола обеих стенок, чтобы не допустить травмы иглой надкостницы ладьевидной или трапещиевидной кости [22]. Чтобы максимально уменьшить возможность травматизации, пункцию можно выполнить под углом менее 30°. Если не используется УЗ-навигация, то игла должна направляться проксимально до точки максимального пульса в АТ или первом межпальцевом промежутке. После получения уверенного кровотока заводится проводник 0,018–0,025”, и далее — интродьюсер 4–6F [23]. Некоторые авторы приводят данные о безопасном использовании интродьюсеров 7F (2,3 мм) для ДЛД [24]. Введение спазмолитиков после остановки интродьюсера не является обязательной опцией и остается на усмотрение оперирующего хирурга в каждом конкретном случае [23].

#### ГЕМОСТАЗ

Гемостаз при ДЛД достигается с помощью специализированных патентованных устройств или бинтованием [21]. Перед бинтованием место прокола при вытаскивании интродьюсера зажимается стерильной салфеткой; затем плотно заматывается стандартным или эластичным бинтом; повязку оставляют от часа до трех до достижения адекватного гемостаза [22]. Длительность наложения повязки или устройства зависит от ряда факторов: диаметр интродьюсера, тип процедуры, количество введенного гепарина, прием антиагрегантов и (или) других препаратов, индивидуальных особенностей и др. [21]. В качестве альтернативы гемостаз может быть достигнут с помощью компрессионного устройства типа *SafeGuard Compression (Merit Medical Systems)*, которое накладывают на место доступа к артерии; ремешок надувают до 3,0 мл воздуха с последующим удалением интродьюсера и дальнейшим введением до 2,0 мл воздуха; устройство оставляют на срок до 3,0 часов [22]. *TR band (Terumo Inc.)* также может использоваться для гемостаза ДЛД. При использовании браслета *TR band* лучше убрать твердую оболочку, которая покрывает баллон снаружи, что позволит адаптироваться к поверхности АТ или первого межпальцевого промежутка, которые меньше чем на предплечье [17, 25, 26].

#### ОСЛОЖНЕНИЯ

Доступ к дистальной части ЛА не избавляет полностью от осложнений, которые схожи с пункцией в проксимальном сегменте, такие как местная гематома, повреждение нервов, кровотечение разной степени выраженности и окклюзию дистальной или проксимальной части ЛА. Частота окклюзии ЛА при использовании ее традиционной пункции варьирует от 1 до 10% [27]. Одним из основных преимуществ ДЛД является более низкая частота окклюзий ЛА: менее 1% на предплечье и 3% в дистальной части ЛА, что подтверждается несколькими исследованиями [9, 19, 22, 23]. Частота местной гематомы, повреждения нервов и большого кровотечения также ниже, чем при ПЛД [9, 19, 28–30]. В одном клиническом наблюдении было сообщено о некрозе пальцев после случайной катетеризации левой ЛА вместо предполагаемой вены. Однако это произошло после того, как пациенту ошибочно ввели лекарства через лучевой артериальный доступ. Компьютерно-томографическая ангиография позже выявила ложную аневризму, которая привела к ишемии и гангрене. Это подчеркивает важность проверки полученного кровотока после пункции и катетеризации целевого сосуда [31].

#### ДИСТАЛЬНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ДОСТУП ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОРОНАРОГРАФИИ

*Kiemeneij et al.* сообщили о 70 пациентах с острым коронарным синдромом или стабильной стенокардией напряжения, которым были выполнены КАГ и (или) ЧКВ, подходившие для левого ДЛД на основе наличия адекватного пульса в области АТ. Частота успеха составила 89%, а серьезные нежелательные явления наблюдались у 3% пациентов [22]. Все процедуры проходили с использованием интродьюсеров и катетеров от 4 до 6 Fr (1,35–2,9 мм). Среди преимуществ описано, что пациент может более свободно

двигать запястьем после процедуры и максимальный комфорт для оператора, так как не приходится наклоняться над пациентом, чтобы дотянуться до левой ЛА. Другие преимущества включают более быстрое время до достижения гемостаза и снижение риска окклюзии ЛА и ишемии кисти [32]. ДЛД также можно использовать после неудачных попыток катетеризации ипсилатеральную проксимальную ЛА даже при потере радиальной пульсации, что помогает избежать необходимости пункции БА [33, 34]. В другом исследовании с участием 200 пациентов сравнивали эффективность и безопасность ДЛД по сравнению с традиционным ПЛД при КАГ. Конверсия доступа при использовании ДЛД составила 30%, при использовании ПЛД — 2% соответственно. Это исследование показало, что время катетеризации артерии было достоверно больше в группе ДЛД. Тем не менее, авторы также сообщили о более быстром достижении гемостаза в группе ДЛД. Существенные ограничения этого исследования заключались в том, что операторы имели гораздо меньший опыт работы с дистальной частью ЛА, чем с проксимальной, а также небольшим размером выборки. Однако это подчеркивает тот факт, что наряду с ПЛД, ДЛД также имеет свой график обучения [35].

#### ДИСТАЛЬНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ДОСТУП ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЧРЕСКОЖНЫХ КОРОНАРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

ДЛД безопасно используется не только для диагностической ангиографии, но и при коронарных интервенционных вмешательствах. Одноцентровое проспективное исследование, проведенное в Корее, включало 200 пациентов, которым ЧКВ через левый ДЛД было выполнено тремя опытными операторами. Успех пункции дистального отдела ЛА составил 96%. Среди осложнений не отмечено серьезных кровотечений. У одного пациента наблюдалась диссекция ЛА, которая разрешилась самостоятельно. Авторы пришли к выводу, что кривая обучения для ДЛД выходит на плато после 150 пункций. Они также подчеркнули важность скоординированной подготовки хирургов как главного фактора в достижении оптимальных скоростей выполнения доступа [23]. *Al-Azizi KM et al.* выполнили 22 КАГ, 7 из которых перешли в ЧКВ с использованием левого ДЛД. Они достигли 100% частоты успеха катетеризации без необходимости перехода на правую ЛА, бедренную или проксимальную ЛА. Как и в других исследованиях, они отметили, что при использовании ДЛД необходимо пройти кривую обучения. Авторы пришли к выводу, что к преимуществам описываемого доступа следует отнести эргономичность, поскольку пациент может отдыхать, когда его рука легче ложится на правый пах; более высокую вероятность успеха и полное завершение процедуры с минимальной заменой катетеров и спазмом ЛА и более короткое время восстановления, чем после бедренной пункции. Кроме того, это место доступа дистальнее поверхностной ладонной дуги, таким образом гарантирует, что кровоток в руке не будет нарушен случае возникновения осложнений [32]. Второе исследование того же автора включало 61 пациента, которым выполнили КАГ или ЧКВ, при этом в 99% через левую руку. Авторы сообщили об отсутствии серьезных кровотечений из места пункции или гематом, и успешном гемостазе во всех случаях. Кроме того, 2 пациента прошли повторную реваскуляризацию, которая была успешно проведена через левый ДЛД. Авторы подчеркивают

необходимость внимательного отношения к пациенту и скрининговый отбор. По их мнению, обследование перед процедурой должно включать в себя пальпацию в предполагаемом месте пункции и УЗ-оценку сосуда [25].

*Oliveira et al.* провели исследование из Бразилии, включающее 435 пациентов, перенесшие КАГ и (или) ЧКВ через правый или левый ДЛД без УЗ-контроля. ЧКВ выполняли также пациентам с инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* (ИМПСТ). Авторы сообщили о 100% успешном доступе к дистальному отделу ЛА, с максимум двумя попытками катетеризации. Они не сообщили о серьезных осложнениях [36]. Левый ДЛД также можно безопасно использовать для выполнения ЧКВ с ИМПСТ, что продемонстрировали в исследовании, проведенном в Корее. Первичное ЧКВ выполнили с помощью ДЛД 128 пациентам, из них в 80% — через левый ДЛД. Серьезных кровотечений авторы не отмечают. У 3 пациентов развилась локальная гематома, которая разрешилась без дополнительных вмешательств. Авторы пришли к выводу, что помимо использования ДЛД для первичного простого ЧКВ, левый ДЛД можно использовать для имплантации 2 стентов, ЧКВ у многососудистых пациентов и ЧКВ под визуализацией у пациентов с ИМПСТ в большинстве случаев. Также было отмечено, что левая подключичная артерия у большинства пациентов, облегчая навигацию по сосудам и манипулирование инструментом [37, 38].

#### ДИСТАЛЬНЫЙ ЛУЧЕВОЙ ДОСТУП ДЛЯ НЕКОРОНАРНЫХ ПРОЦЕДУР

ДЛД также набирает популярность для некоронарных диагностических и лечебных интервенционных процедур. Нейроинтервенционисты, сосудистые хирурги, онкологи, анестезиологи и другие специалисты используют ДЛД для своих процедур. Применение доступа через дистальную ЛА было задокументировано в исследовании с участием 94 пациентов, которым выполнили нейроэндоваскулярные диагностические и лечебные процедуры в двух центрах. Авторы сообщают, что каждая попытка провести процедуру через ДЛД удалась, значительно уменьшилось количества доступов через БА, а также о возможности использования проксимальной части ЛА при неудачном ДЛД, не прибегая сразу к бедренному доступу [39, 40]. ДЛД также оказался эффективным и выполнимым в анестезиологической практике. *Maltra et al.* сообщили о 55 пациентах, которым провели катетеризацию дистальной части ЛА для периперационного ведения после индукции общей анестезии при серьезных сердечно-сосудистых и других операциях. Доступ выполняли либо под контролем УЗИ, либо только при пальпации пульсации дистальной части ЛА в области АТ. При этом авторы не отметили разницы в проценте успеха пункции с использованием УЗ-навигации и без нее [41]. Метод ДЛД также был эффективно и широко использован для процедур эмболизации в интервенционной онкологии [42].

#### ОБСУЖДЕНИЕ

ДЛД — это современный доступ, который следует использовать в практике каждого интервенционного хирурга. Время и опыт доказали, что ПЛД может быть безопасным и эффективным, если его выполняют опытные операторы. В настоящее время ДЛД зареко-

мендовал себя как безопасный доступ с возможностью снижения частоты осложнений по сравнению с ПЛД. Однако и он не лишен отрицательных сторон, как это бывает при внедрении новой технологии: необходимость кривой обучения и адаптации к доступу, необходимость использования и разработки в настоящее время специализированного инструментария (длинные интродьюсеры и (или) катетеры меньшего профиля, устройства гемостаза и др.). Также может потребоваться адаптация рабочей зоны, будь то левая или правая рука пациента, что может привести к увеличению радиационного облучения. Кривая обучения ДЛД крутая, возможно, круче, чем при традиционном радиальном доступе. Однако современные литературные данные демонстрируют существенные преимущества ДЛД. Это должно стать стимулом к проведению большего количества процедур, используя технику ДЛД, когда это возможно.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al.; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*. 2020;141(9):e139–e596. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000757> PMID: 31992061
- 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;97(7):1387–1396. <https://doi.org/10.1002/ccd.29486> PMID: 33507598
- Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1989;16(1):3–7. <https://doi.org/10.1002/ccd.1810160103> PMID: 2912567
- Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1993;30(2):173–178. <https://doi.org/10.1002/ccd.1810300220> PMID: 8221875
- Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures; Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44(2):349–356. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.04.034> PMID: 15261930
- Rao SV, Cohen MG, Kandzari DE, Bertrand OF, Gilchrist IC. The transradial approach to percutaneous coronary intervention: historical perspective, current concepts, and future directions. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(20):2187–2195. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.01.039> PMID: 20466199
- Valgimigli M, Gagnor A, Calabró P, Frigoli E, Leonardi S, Zaro T, et al.; MATRIX Investigators. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomised multicentre trial. *Lancet*. 2015;385(9986):2465–2476. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60292-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60292-6) PMID: 25791214
- 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):530–536. <https://doi.org/10.1002/ccd.22846> PMID: 20939038
- 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):24–27.
- 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):115–119.
- Коротких А.В. Новые возможности использования лучевой артерии при проведении ангиографических исследований. В кн.: *Современные аспекты диагностики и лечения в кардиохирургии: материалы научно-практической конференции с международным участием*. Хабаровск; 2015. с. 56–60.
- Davies RE, Gilchrist IC. Back hand approach to radial access: The snuff box approach. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018;19(3 Pt B):324–326. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2017.08.014> PMID: 29055660
- Bernat I, Aminian A, Pancholy S, Mamas M, Gaudio 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):2235–2246. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.07.043> PMID: 31753298
- Коротких А.В., Бабунашвили А.М., Каледин А.Л., Ахрамович Р.В., Деркач В.В., Портов В.М., и др. Анализ промежуточных результатов сравнительного многоцентрового рандомизированного исследования TENDERA по изучению дистального лучевого доступа. *Новости хирургии*. 2021;29(3):285–295.
- 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):1342–1348. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-19-00555> PMID: 31380781
- 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. <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01625-8> PMID: 32758150
- Kotowycz MA, Dzavik V. Radial artery patency after transradial catheterization. *Circ Cardiovasc Interv*. 2012;5(1):127–133. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.965871> PMID: 22338002
- Norimatsu K, Kusumoto T, Yoshimoto K, Tsukamoto M, Kuwano T, Nishikawa H, 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. <https://doi.org/10.1007/s00380-019-01404-2> PMID: 30972548
- Sguelgia GA, Di Giorgio A, Gasparone 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):2113–2119. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2018.04.045> PMID: 30336816
- Seto AH, Roberts JS, Abu-Fadel MS, Czark SJ, Latif F, Jain SP, et al. Real-time ultrasound guidance facilitates transradial access: RAUST (Radial Artery access with Ultrasound Trial). *JACC Cardiovasc Interv*. 2015;8(2):283–291. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2014.05.036> PMID: 25596790
- Коротких А.В., Бабунашвили А.М. Дистальный лучевой доступ – современные тенденции. *Эндоваскулярная хирургия*. 2021;8(2):135–143.
- Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (ldTRA) and interventions (ldTRI). *EuroIntervention*. 2017;13(7):851–857. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-17-00079> PMID: 28506941
- Lee JW, Park SW, Son JW, Ahn SG, Lee SH. Real-world experience of the left distal transradial approach for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a prospective observational study (LeDRA). *EuroIntervention*. 2018;14(9):e995–e1003. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00635> PMID: 30222122
- Gasparini GL, 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):126–128. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00648> PMID: 30277464
- Al-Azizi KM, 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):786–789. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.10.023> PMID: 30413346
- Mizuguchi Y, Izumikawa T, Hashimoto S, Yamada T, Taniguchi N, et al. Efficacy and safety of the distal transradial approach in coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a Japanese multicenter experience. *Cardiovasc Interv Ther*. 2020;35(2):162–167. <https://doi.org/10.1007/s12928-019-00590-0> PMID: 31127474

27. Bi XL, Fu XH, Gu XS, Wang YB, Li W, Wei LY, et al. Influence of Puncture Site on Radial Artery Occlusion After Transradial Coronary Intervention. *Chin Med J (Engl)*. 2016;129(8):898–902. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.179795> PMID: 27064032
28. Ziakas A, Koutouzis M, Didagelos M, Tsiafoutis I, Kouparanis A, Gossios T, et al. Right arm distal transradial (snuffbox) access for coronary catheterization: Initial experience. *Hellenic J Cardiol*. 2020;61(2):106–109. <https://doi.org/10.1016/j.hjc.2018.10.008> PMID: 30389385
29. 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):243–248. <https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2018.59932> PMID: 29578203
30. Valsecchi O, Vassileva A, Cereda AF, Canova P, Satogami K, Fiocca L, et al. Early Clinical Experience with Right and Left Distal Transradial Access in the Anatomical Snuffbox in 52 Consecutive Patients. *J Invasive Cardiol*. 2018;30(6):218–223. PMID: 29543187
31. Kang JS, Lee TR, Cha WC, Shin TG, Sim MS, Jo IJ, et al. Finger necrosis after accidental radial artery puncture. *Clin Exp Emerg Med*. 2014;1(2):130–133. <https://doi.org/10.15441/ceem.14.045> eCollection 2014 Dec. PMID: 27752565
32. Al-Azizi KM, Lotfi AS. The distal left radial artery access for coronary angiography and intervention: A new era. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018;19(8S):35–40. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.03.020> PMID: 29628223
33. Kontopodis E, Rigatou A, Tsiafoutis I, Lazaris E, Koutouzis M. Snuffbox to the rescue: distal transradial approach for cardiac catheterisation after failed ipsilateral radial puncture. *Kardiol Pol*. 2018;76(10):1491. <https://doi.org/10.5603/KP.2018.0208> PMID: 30338838
34. Schulte-Hermes M, Klein-Wiele O, Vorpahl M, Seyfarth M. Feasibility of Transradial Access for Coronary Interventions Via Percutaneous Angioplasty of the Radial Artery in Cases of Functional Radial Occlusion. *J Invasive Cardiol*. 2018;30(10):355–359. PMID: 30108190
35. Koutouzis M, Kontopodis E, Tassopoulos A, Tsiafoutis I, Katsanou K, Rigatou A, et al. Distal Versus Traditional Radial Approach for Coronary Angiography. *Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20(8):678–680. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.09.018> PMID: 30314833
36. Oliveira MDP, Navarro EC, Kiemeneij F. Distal transradial access as default approach for coronary angiography and interventions. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2019;9(5):513–519. <https://doi.org/10.21037/cdt.2019.09.06> PMID: 31737522
37. Kim Y, Lee JW, Lee SY, Bae JW, Lee SJ, Jeong MH, 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(Suppl 1):S53–S61. <https://doi.org/10.3904/kjim.2019.420> PMID: 32122114
38. Бондарь Н.В., Пушкарев А.И., Лысов С.Е., Поляков К.В., Гончаров Е.И., Коротких А.В., и др. 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):15–19.
39. McCarthy DJ, Chen SH, Brunet MC, Shah S, Peterson E, Starke RM. Distal Radial Artery Access in the Anatomical Snuffbox for Neurointerventions: Case Report. *World Neurosurg*. 2019;122:355–359. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.11.030> PMID: 30447446
40. Goland J, Domitrovic L, Doroszuk G, Garbugino S, Ypa P. Distal radial approach for neurointerventional diagnosis and therapy. *Surg Neurol Int*. 2019;10:211. [https://doi.org/10.25259/SNI\\_410\\_2019](https://doi.org/10.25259/SNI_410_2019) eCollection 2019. PMID: 31768291
41. Maitra S, Ray BR, Bhattacharjee S, Baidya DK, Dhua D, Batra RK. Distal radial arterial cannulation in adult patients: A retrospective cohort study. *Saudi J Anaesth*. 2019;13(1):60–62. [https://doi.org/10.4103/sja.sja\\_700\\_18](https://doi.org/10.4103/sja.sja_700_18) PMID: 30692890
42. van Dam L, Geeraedts T, Bijdevaate D, van Doormaal PJ, The A, Moelker A. Distal Radial Artery Access for Noncoronary Endovascular Treatment Is a Safe and Feasible Technique. *J Vasc Interv Radiol*. 2019;30(8):1281–1285. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.01.011> PMID: 31142436

## REFERENCES

1. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al.; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*. 2020;141(9):e139–e596. PMID: 31992061 <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000757>
2. 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;97(7):1387–1396. <https://doi.org/10.1002/ccd.29486> PMID: 33507598
3. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1989;16(1):3–7. PMID: 2912567 <https://doi.org/10.1002/ccd.1810160103>
4. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1993;30(2):173–178. PMID: 8221875 <https://doi.org/10.1002/ccd.1810300220>
5. Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures; Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44(2):349–356. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.04.034> PMID: 15261930
6. Rao SV, Cohen MG, Kandzari DE, Bertrand OF, Gilchrist IC. The transradial approach to percutaneous coronary intervention: historical perspective, current concepts, and future directions. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55(20):2187–2195. PMID: 20466199 <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2010.01.039>
7. Valgimigli M, Gagnor A, Calabró P, Frigoli E, Leonardi S, Zaro T, et al.; MATRIX Investigators. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomised multicentre trial. *Lancet*. 2015;385(9986):2465–2476. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60292-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60292-6) PMID: 25791214
8. 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):530–536. PMID: 20939038 <https://doi.org/10.1002/ccd.22846>
9. Korotkikh AV, Bondar VYu. Using A Deep Palmar Branch of Radial Artery in the Region of Anatomical Snuffbox During Angiography. *Far East Medical Journal*. 2016;(1):24–27. (In Russ.)
10. Kaledin AL, Kochanov IN, Seletskiy SS, Arharov IV, Burak TY, Kozlov KL. Peculiarities of arterial access in endovascular surgery in elderly patients. *Advances in Gerontology*. 2014;27(1):115–119. (In Russ.)
11. Korotkikh AV. Novye vozmozhnosti ispol'zovaniya luchevoj arterii pri provedenii angiograficheskikh issledovaniy. In: *Sovremennyye aspekty diagnostiki i lecheniya v kardiokhirurgii: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem*. Khabarovsk; 2015. (In Russ.)
12. Davies RE, Gilchrist IC. Back hand approach to radial access: The snuff box approach. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018;19 (3 Pt B):324–326. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2017.08.014> PMID: 29055660
13. Bernat I, Aminian A, Pancholy S, Mamas M, Gaudio 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):2235–2246. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.07.043> PMID: 31753298
14. Korotkikh AV, Babunashvili AM, Kaledin AL, Akhramovich RV, Derkach VV, Portnov RM, et al. Analysis of intermediate results of a comparative multicenter randomized TENDERA study investigating the distal radiation access. *Novosti Khirurgii*. 2021;29(3):285–295. (In Russ.) <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2021.3.285>
15. 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):1342–1348. PMID: 31380781 <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-19-00555>
16. 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. PMID: 32758150 <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01625-8>
17. Kotowycz MA, Dzavik V. Radial artery patency after transradial catheterization. *Circ Cardiovasc Interv*. 2012;5(1):127–133. PMID: 22338002 <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.965871>
18. Norimatsu K, Kusumoto T, Yoshimoto K, Tsukamoto M, Kuwano T, Nishikawa H, et al. Importance of measurement of the diameter of the distal radial artery in a distal radial approach from the anatomical snuff-box before coronary catheterization. *Heart Vessels*. 2019;34(10):1615–1620. PMID: 30972548 <https://doi.org/10.1007/s00380-019-01404-2>
19. Sgueglia GA, 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):2113–2119. PMID: 30336816 <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2018.04.045>
20. Seto AH, Roberts JS, Abu-Fadel MS, Czak SJ, Latif F, Jain SP, et al. Real-time ultrasound guidance facilitates transradial access: RAUST (Radial Artery access with Ultrasound Trial). *JACC Cardiovasc Interv*. 2015;8(2):283–291. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2014.05.036> PMID: 25596790
21. Korotkikh AV, Babunashvili AM. Distal radial access – modern trends. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2021;8(2):135–143. (In Russ.) <https://doi.org/10.24183/2409-4080-2021-8-2-135-143>
22. Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (IdTRA) and interventions (IdTRI). *EuroIntervention*. 2017;13(7):851–857. PMID: 28506941 <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-17-00079>

23. Lee JW, Park SW, Son JW, Ahn SG, Lee SH. Real-world experience of the left distal transradial approach for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a prospective observational study (LeDRA). *EuroIntervention*. 2018;14(9):e995–e1005. PMID: 30222122 <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00635>
24. Gasparini GL, 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):126–128. PMID: 30277464 <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-18-00648>
25. Al-Azizi KM, 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):786–789. PMID: 30413346 <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.10.023>
26. Mizuguchi Y, Izumikawa T, Hashimoto S, Yamada T, Taniguchi N, et al. Efficacy and safety of the distal transradial approach in coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a Japanese multicenter experience. *Cardiovasc Interv Ther*. 2020;35(2):162–167. <https://doi.org/10.1007/s12928-019-00590-0> PMID: 31127474
27. Bi XL, Fu XH, Gu XS, Wang YB, Li W, Wei LY, et al. Influence of Puncture Site on Radial Artery Occlusion After Transradial Coronary Intervention. *Chin Med J (Engl)*. 2016;129(8):898–902. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.179795> PMID: 27064032
28. Ziakas A, Koutouzis M, Didagelos M, Tsiafoutsis I, Kouparanis A, Gossios T, et al. Right arm distal transradial (snuffbox) access for coronary catheterization: Initial experience. *Hellenic J Cardiol*. 2020;61(2):106–109. PMID: 30589385 <https://doi.org/10.1016/j.hjc.2018.10.008>
29. 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):243–248. PMID: 29578203 <https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2018.59932>
30. Valsecchi O, Vassileva A, Cereda AF, Canova P, Satogami K, Fiocca L, et al. Early Clinical Experience with Right and Left Distal Transradial Access in the Anatomical Snuffbox in 52 Consecutive Patients. *J Invasive Cardiol*. 2018;30(6):218–223. PMID: 29543187
31. Kang JS, Lee TR, Cha WC, Shin TG, Sim MS, Jo IJ, et al. Finger necrosis after accidental radial artery puncture. *Clin Exp Emerg Med*. 2014;1(2):130–133. PMID: 27752565 <https://doi.org/10.15441/ceem.14.045> eCollection 2014 Dec.
32. Al-Azizi KM, Lotfi AS. The distal left radial artery access for coronary angiography and intervention: A new era. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018;19(8S):35–40. PMID: 29628223 <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.03.020>
33. Kontopodis E, Rigatou A, Tsiafoutsis I, Lazaris E, Koutouzis M. Snuffbox to the rescue: distal transradial approach for cardiac catheterisation after failed ipsilateral radial puncture. *Kardiol Pol*. 2018;76(10):1491. PMID: 30358838 <https://doi.org/10.5603/KP.2018.0208>
34. Schulte-Hermes M, Klein-Wiele O, Vorpahl M, Seyfarth M. Feasibility of Transradial Access for Coronary Interventions Via Percutaneous Angioplasty of the Radial Artery in Cases of Functional Radial Occlusion. *J Invasive Cardiol*. 2018;30(10):355–359. PMID: 30108190
35. Koutouzis M, Kontopodis E, Tassopoulos A, Tsiafoutsis I, Katsanou K, Rigatou A, et al. Distal Versus Traditional Radial Approach for Coronary Angiography. *Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20(8):678–680. PMID: 30314833 <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2018.09.018>
36. Oliveira MDP, Navarro EC, Kiemeneij F. Distal transradial access as default approach for coronary angiography and interventions. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2019;9(5):513–519. PMID: 31737522 <https://doi.org/10.21037/cdt.2019.09.06>
37. Kim Y, Lee JW, Lee SY, Bae JW, Lee SJ, Jeong MH, 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(Suppl 1):S55–S61. PMID: 32122114 <https://doi.org/10.3904/kjim.2019.420>
38. Bondar NV, Pushkarev AI, Lysov SE, Polyakov KV, Goncharov EI, Korotkikh AV, et al. Performing diagnostic coronary shuntography through the left transradial access versus transfemoral access in patients after aortocoronary bypass surgery. Assessment of effectiveness and safety. *Far East Medical Journal*. 2016;(2):15–19. (In Russ.)
39. McCarthy DJ, Chen SH, Brunet MC, Shah S, Peterson E, Starke RM. Distal Radial Artery Access in the Anatomical Snuffbox for Neurointerventions: Case Report. *World Neurosurg*. 2019;122:355–359. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.11.030> PMID: 30447446
40. Goland J, Domitrovic L, Doroszuk G, Garbugino S, Ypa P. Distal radial approach for neurointerventional diagnosis and therapy. *Surg Neurol Int*. 2019;10:211. PMID: 31768291 [https://doi.org/10.25259/SNI\\_410\\_2019](https://doi.org/10.25259/SNI_410_2019) eCollection 2019.
41. Maitra S, Ray BR, Bhattacharjee S, Baidya DK, Dhua D, Batra RK. Distal radial arterial cannulation in adult patients: A retrospective cohort study. *Saudi J Anaesth*. 2019;13(1):60–62. PMID: 30692890 [https://doi.org/10.4103/sja.SJA\\_700\\_18](https://doi.org/10.4103/sja.SJA_700_18)
42. van Dam L, Geeraedts T, Bijdevaate D, van Doormaal PJ, The A, Moelker A. Distal Radial Artery Access for Noncoronary Endovascular Treatment Is a Safe and Feasible Technique. *J Vasc Interv Radiol*. 2019;30(8):1281–1285. PMID: 31142436 <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.01.011>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Коротких Александр Владимирович** сердечно-сосудистый хирург, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, главный врач клиники кардиохирургии ФГБОУ ВО Амурской ГМА МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0002-9709-1097>, [dr.alex.korotkikh@gmail.com](mailto:dr.alex.korotkikh@gmail.com);  
70%: сбор материала, написание текста статьи
- Бабунашвили Автандил Михайлович** доктор медицинских наук, профессор, руководитель сосудистого центра АО «ЦЭЛТ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-2269-7059>, [avtandil.babunashvili@gmail.com](mailto:avtandil.babunashvili@gmail.com);  
10%: проверка и редакция статьи
- Казанцев Антон Николаевич** сердечно-сосудистый хирург ОГБУЗ «КОКБ им. Королева Е.И.»;  
<https://orcid.org/0000-0002-1115-609X>, [dr.antonio.kazantsev@mail.ru](mailto:dr.antonio.kazantsev@mail.ru);  
10%: сбор материала
- Тарасюк Евгений Сергеевич** кандидат медицинских наук, главный внештатный сердечно-сосудистый хирург Министерства здравоохранения Амурской области, главный врач ГАУЗ АО АОКБ;  
<https://orcid.org/0000-0003-3629-0292>, [evgen.doc1708@mail.ru](mailto:evgen.doc1708@mail.ru);  
10%: сбор материала

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов**

## Distal Radial Access: is There any Clinical Benefit?

A.V. Korotkikh<sup>1</sup> ✉, A.M. Babunashvili<sup>2</sup>, A.N. Kazantsev<sup>3</sup>, E.S. Tarasyuk<sup>4</sup>

Cardiac Surgery Clinic

<sup>1</sup> Amurskaya State Medical Academy

97, Gorkogo Str., 675000, Blagoveshchensk, Russian Federation

<sup>2</sup> Center for Endoscopic Surgery and Lithotripsy

62/1, Entuziastov Highway, 111123, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> E.I. Korolyov Kostroma Regional Clinical Hospital

114, Mira Ave., 156013, Kostroma, Russian Federation

<sup>4</sup> Amur Regional Clinical Hospital

26, Voronkova Str., 675000, Blagoveshchensk, Russian Federation

✉ **Contacts:** Aleksandr V. Korotkikh, Cardiovascular Surgeon, Doctor for X-ray Endovascular Diagnostics and Treatment, Cardiac Surgery Clinic, Amurskaya State Medical Academy of. Email: dr\_alex.korotkikh@gmail.com

**ABSTRACT** For decades, the femoral artery has been the most common access for diagnostic and therapeutic endovascular operations. However, over the past 20 years, radial access has been gaining popularity as being safer and more practical with more significant benefits. Recently, the new distal radial access has proven to be equal or perhaps even safer than the vascular access for diagnostic and therapeutic coronary and non-coronary interventions. Today, this access should be in the arsenal of every interventional surgeon.

**Key words:** distal radial access, radial access, femoral access, coronary angiography, interventional surgery, stenting, acute coronary syndrome, embolization

**For citation** Korotkikh AV, Babunashvili AM, Kazantsev AN, Tarasyuk ES. Distal Radial Access: is There any Clinical Benefit? *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care.* 2023;12(3):464–470. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-3-464-470> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare no conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

### Affiliations

Aleksandr V. Korotkikh	Cardiovascular Surgeon, Doctor for X-ray Endovascular Diagnosing and Treatment, Chief Physician of the Cardiac Surgery Clinic of the Amur State Medical Academy; <a href="https://orcid.org/0000-0002-9709-1097">https://orcid.org/0000-0002-9709-1097</a> , dr_alex.korotkikh@gmail.com; 70%, writing an article, collecting material
Avtandil M. Babunashvili	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Vascular Center, Endoscopic Surgery and Lithotripsy Center; <a href="https://orcid.org/0000-0003-2269-7059">https://orcid.org/0000-0003-2269-7059</a> , avtandil.babunashvili@gmail.com; 10%, review and editing of the article
Anton N. Kazantsev	Cardiovascular Surgeon, E.I. Korolyov Kostroma Regional Clinical Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0002-1115-609X">https://orcid.org/0000-0002-1115-609X</a> , dr.antonio.kazantsev@mail.ru; 10%, material collection
Evgeniy S. Tarasyuk	Candidate of Medical Sciences, Chief External Cardiovascular Surgeon of the Ministry of Health of the Amur Region, Chief Physician of the Amur Regional Clinical Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3629-0292">https://orcid.org/0000-0003-3629-0292</a> , evgen.doc1708@mail.ru; 10%, material collection

Received on 05.01.2022

Review completed on 29.06.2022

Accepted on 27.06.2023

Поступила в редакцию 05.01.2022

Рецензирование завершено 29.06.2022

Принята к печати 27.06.2023