

Дистальный лучевой доступ при чрескожных некоронарных вмешательствах

Для корреспонденции:

Александр Владимирович Коротких,
dr.alex.korotkikh@gmail.com

Поступила в редакцию 16 февраля 2022 г.

Исправлена 31 марта 2022 г.

Принята к печати 1 апреля 2022 г.

Цитировать: Коротких А.В., Бабунашвили А.М., Казанцев А.Н., Тарасюк Е.С. Дистальный лучевой доступ при чрескожных некоронарных вмешательствах. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2022;26(3):41-49. <https://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2022-3-41-49>

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ORCID ID

А.В. Коротких,
<https://orcid.org/0000-0002-9709-1097>
А.М. Бабунашвили,
<https://orcid.org/0000-0003-2269-7059>
А.Н. Казанцев,
<https://orcid.org/0000-0002-1115-609X>
Е.С. Тарасюк,
<https://orcid.org/0000-0003-3629-0292>

© Коротких А.В., Бабунашвили А.М., Казанцев А.Н., Тарасюк Е.С., 2022



**А.В. Коротких¹, А.М. Бабунашвили², А.Н. Казанцев³,
Е.С. Тарасюк⁴**

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Благовещенск, Российская Федерация

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

³ Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская Александровская больница», Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁴ Государственное автономное учреждение здравоохранения Амурской области «Амурская областная клиническая больница», Благовещенск, Российская Федерация

Аннотация

С момента зарождения интервенционной кардиологии и на протяжении десятилетий бедренная артерия была единственным доступом выбора при проведении диагностических и лечебных эндоваскулярных процедур. За последние 20 лет большинство интервенционных кардиологов благодаря обширной накопленной доказательной базе практически полностью перешли при проведении как плановых, так и экстренных процедур на классический доступ через лучевую артерию, а в последние пять лет аналогичная тенденция наблюдается в отношении дистального лучевого доступа. Некоронарная эндоваскулярная хирургия проходит те же этапы усовершенствования и оптимизации доступов, но в более ускоренном варианте. Цель обзора — анализ литературы, посвященной дистальному лучевому доступу в некардиальной практике. По данным ретроспективных исследований и единичных наблюдений, есть клиническая выгода проводить некардиальные эндоваскулярные вмешательства через дистальный лучевой доступ. Однако необходимы проспективные исследования с анализом ранних, среднесрочных и отдаленных результатов.

Ключевые слова: бедренная артерия; бедренный доступ; дистальный лучевой доступ; лучевая артерия; проксимальный лучевой доступ; стентирование; эмболизация

Введение

С момента зарождения интервенционной кардиологии и на протяжении десятилетий бедренная артерия (БА) была единственным доступом выбора при проведении диагностических и лечебных эндоваскулярных процедур. При этом количест-

во коронароангиографий, а в последующем чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ), ежегодно увеличивалось. Также возрастало число клиник, где начинали выполнять коронарные интервенционные процедуры, что приводило к увеличению количества доступ-обусловленных осложнений [1–3],

связанных, в первую очередь, с несовершенством эндоваскулярного инструментария. Хотя и в настоящее время встречаются редкие случаи очень серьезных осложнений пункции БА при коронароангиографии [4].

Представление L. Campt в 1989 г. проксимального лучевого доступа (ПЛД) [5] и выполнение F. Kiemeneij в 1992 г. первого ЧКВ через лучевую артерию (ЛА) [6] открыли новую эру в интервенционной кардиологии и других областях эндоваскулярной хирургии. Однако потребовалось больше двух десятилетий для формирования надежной доказательной базы по эффективности и безопасности трансрадиального доступа, чтобы он мог использоваться в качестве предпочтительного для любого ЧКВ независимо от клинической картины согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов (англ. European Society of Cardiology, ESC) / Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (англ. European Association for Cardio-Thoracic Surgery, EACTS) по реваскуляризации миокарда [7]. В 1990-х гг. врачи совершенствовали методику доступа через БА, в частности создали патентованные устройства для гемостаза из рассасывающейся коллагеновой пробки и в рандомизированных исследованиях показали ее эффективность, особенно у пациентов высокого риска кровотечений [8; 9]. По их данным, с новыми устройствами гемостаз наступал статистически значимо быстрее; статистически значимо уменьшилось количество послепроцедурных кровотечений и гематом [8], однако увеличилась частота инфекционных осложнений места доступа [9]. ПЛД применяли лишь при невозможности пункции БА или противопоказании к ней [10].

Согласно ряду исследований бедренный доступ в сравнении с трансрадиальным имеет статистически больше местных и больших осложнений, менее комфортен для пациента в целом [11–14]. Однако ЛА ввиду небольшого диаметра склонна к спазму и значительно чаще других артерий имеет анатомические вариации, что может привести к периперационным осложнениям, конверсии доступа и увеличению длительности процедуры [15]. Но самым частым осложнением при ПЛД остается ранняя и поздняя окклюзия ЛА, частота которой может достигать 30 % [16; 17]. Наличие окклюзированной ЛА после коронароангиографии или ЧКВ само по себе крайне редко приводит к тяжелым ишемическим последствиям, что обусловило полный отказ от проведения теста Аллена перед пункцией, хотя в литературе описаны единичные случаи острой ишемии кисти [18]. В дальнейшем же окклюзия ЛА

может создать непреодолимые трудности для повторного эндоваскулярного вмешательства через задействованную руку, формирования артериовенозной фистулы (АВФ) или забора кондуита для аортокоронарного шунта [19]. Также часть авторов подчеркивает отсутствие эргономичности при работе через левый ПЛД, особенно при длительных процедурах, что доставляет неудобства пациенту и хирургу [20; 21].

В последние 10 лет ПЛД активно используют сосудистые хирурги при лечении патологии периферических артерий различных бассейнов [22], интервенционные нейрорадиологи для церебральных ангиографий и непосредственно операций [23], интервенционные онкологи для эмболизации патологий органов малого таза [24] и другие специалисты.

Цель обзора — анализ литературы (PubMed, Scopus, Embase, Российский индекс научного цитирования), посвященной дистальному лучевому доступу (ДЛД), для оценки клинической эффективности и поиска путей дальнейшего развития ДЛД в некардиальной практике.

Развитие дистального лучевого доступа

Впервые применение ДЛД при ЧКВ описали А.Л. Каледин с соавт. и А.В. Коротких [25; 26], а в 2019 г. консенсус Best practices for the prevention of radial artery occlusion after transradial diagnostic angiography and intervention предположил возможность использования ДЛД в ежедневной практике для уменьшения количества окклюзий ЛА [27]. В 2021 г. опубликованы промежуточные данные исследования TENDERA (Comparison between Traditional ENtry point and Distal puncture of RAdial Artery) (идентификатор ClinicalTrials.gov: NCT04211584), которые показали меньшее количество местных осложнений ДЛД в кардиальной практике [28].

Дистальный лучевой доступ в анестезиологической практике

Впервые выполнять пункцию дистальнее ее традиционной точки для манипуляций начали именно анестезиологи. В 1977 г. J.J. Amato и соавт. представили вариант пункции в области анатомической табакерки (АТ) для периперационного мониторинга артериального давления в педиатрии [29]. S. Maitra и соавт. в 2019 г. сообщили о 55 наблюдениях, где они выполнили пункцию дистальной части ЛА для периперационного ведения пациентов после индукции общей

анестезии при серьезных сердечно-сосудистых и других операциях. Доступ выполняли непосредственно под контролем ультразвуковой навигации или только при наличии пальпаторной пульсации дистальной части ЛА в области АТ. Авторы не отметили разницы в проценте успеха пункции с использованием ультразвуковой помощи и без нее [30].

Дистальный лучевой доступ в интервенционной онкологии

Всего 5–7 лет назад ПЛД начали активно внедрять в практику интервенционной онкологии, и в первую очередь при наиболее частых и несложных операциях, таких как эмболизация маточных артерий. По данным M. Nakhaei и соавт., это вмешательство у женщин ростом до 178 см доступом через ЛА или БА имеет сходные технические и клинические результаты с низкой частотой местных осложнений [24]. Однако уже есть клинические наблюдения эмболизации маточных артерий через ДЛД с хорошими результатами [31]. Кроме того, через данный доступ выполняют химиоэмболизацию печени (более 200 случаев), селективную лучевую терапию и катирование Y-90 (более 120 случаев), эмболизацию артерий брыжейки и малого таза (более 60 случаев), эмболизацию при онкологических кровотечениях: печеночных, почечных, желудочных, легочных (5 случаев), а также большое количество диагностических ангиографий в онкологии [31–33]. По данным A. Hadjivassiliou и соавт., вне зависимости от возраста и пола диаметр ЛА в проксимальной и дистальной частях статистически значимо различается на $0,20 \pm 0,16$ мм. При этом все операции хирурги проводили через левый ДЛД [33]. L. van Dam и соавт. отмечают 97,6 % успеха использования ДЛД с конверсией доступа всего у двух пациентов; всем больным в послеоперационном периоде выполнили ультразвуковой контроль, на котором не наблюдали окклюзии ЛА или других серьезных осложнений [32].

U. Rua и соавт. описали опыт оперативных вмешательств на висцеральных артериях в онкологической практике, осуществляемых через ЛА в области АТ. Всем больным перед процедурой проводили модифицированный тест Barbeau, по результатам которого в исследование включали только пациентов с волной типа А-С. Всего выполнили 50 успешных пункций у 31 пациента с использованием ультразвуковой навигации и современного гидрофильного интродьюсера Glidesheath Slender (Terumo, Токио, Япония). После установки интродьюсера вводили 3 000 единиц гепарина и спазмолитический

коктейль, по окончании операции накладывали палаточное устройство для гемостаза. Максимальный срок наблюдения составил 7 мес., из ранних и поздних осложнений выявили только асимптомную ложную аневризму зоны доступа, пролеченную консервативно. Данная работа интересна 13 случаями повторной успешной пункции в области АТ через короткий промежуток времени, что не было описано в других исследованиях. Кроме того, авторы отмечают положительные отзывы самих пациентов о новом доступе как о более комфортном. Это важно для онкологических больных, которым часто приходится проводить процедуры многократно для достижения необходимого клинического эффекта [34].

Дистальный лучевой доступ в интервенционной нейрорадиологии

Внедрение ДЛД в практику интервенционных нейрорадиологов практически совпало по времени с активным внедрением ПЛД. По ДЛД в нейрорадиологии уже есть ретроспективные работы и один метаанализ, в который вошли 7 ретроспективных исследований с общим количеством вмешательств 459 [35]. Общий процент успеха составил 95 % [95% доверительный интервал 91–98 %; $I^2 = 74,33$], частота малых осложнений — 2 % [95% доверительный интервал 1–4 %; $I^2 = 0$], отсутствовали серьезные осложнения [35]. При этом из всех процедур непосредственно операций было всего 24,2 %, поэтому для нейроинтервенционных вмешательств как через ДЛД, так и через ПЛД все еще требуется накопление опыта.

По данным двух исследований с общим числом пациентов 94, каждая попытка провести процедуру через ДЛД удалась, при этом значительно уменьшилось количество доступов через БА и появилась возможность использовать проксимальную часть ЛА при неудачном ДЛД без конверсии в бедренный доступ [36; 37]. V.M. Srinivasan и соавт. сообщили об 11 случаях успешного применения ДЛД в лечении патологии задней циркуляции, 7 из них составили экстренную механическую тромбэкстракцию при инсульте [38]. A.L. Kühn и соавт. провели двухцентровый ретроспективный анализ базы данных с 2018 по 2020 г. и выявили 74 пациента, которым доступом через АТ выполняли оперативное лечение интракраниальных аневризм с использованием поток-перенаправляющих устройств [39]. Во всех 74 клинических случаях удалось успешно катетеризировать ЛА в ее дистальной части, но трижды хирурги были вынуждены сменить доступ

на бедренный ввиду выраженной извитости, отсутствия поддержки инструментария и аберрантного поражения правой подключичной артерии. Авторы отмечают отсутствие локальных осложнений и одну раннюю асимптомную окклюзию ЛА [39]. С. Chivot и соавт. провели ретроспективный обзор проспективной базы данных по эмболизации церебральных аневризм, в котором описали опыт применения ДЛД одним хирургом. Конечной точкой была 30-дневная проходимость целевой ЛА. Конверсия доступа понадобилась в одном случае, окклюзии ЛА или ишемии кисти не наблюдалось, а сам ДЛД описан как безопасный для эндоваскулярного лечения данной патологии [40]. D.T. Goldman и соавт. в одноцентровом исследовании отметили довольно низкий общий процент технического успеха применения как ПЛД, так и ДЛД (7,6 % клинических случаев потребовали конверсии в бедренный доступ), что может быть обусловлено небольшим опытом хирургов по выполнению пункции ЛА [41]. Ряд нейроинтервенционных радиологов использовали ДЛД или доступ через АТ только для церебральных ангиографий [42] либо только для оперативного лечения различных патологий: аневризм, артериовенозных мальформаций, АВФ, интракраниальных стенозов и так далее [43], а также для лечения инсультов в объеме локального тромболизиса или тромбэкстракции [43; 44]. Все авторы отмечают высокую удовлетворенность пациентов новым доступом, уменьшение количества больших местных осложнений, связанных с БА, большой потенциал ДЛД в будущем, а также необходимость дальнейшего его изучения для интервенционной нейрорадиологии в крупных проспективных исследованиях.

Дистальный лучевой доступ в сосудистой хирургии

Сосудистые хирурги описывают единичные успешные клинические случаи использования ДЛД или доступа через АТ при следующих оперативных вмешательствах: стентирование подключичной артерии (5 случаев), стентирование верхней брыжечной артерии (1 случай), стентирование чревного ствола (1 случай), стентирование почечной артерии (1 случай), эмболизация бронхиальных артерий при кровотечениях (7 случаев), эмболизация почечной артерии при кровотечении (1 случай), эмболизация аневризмы почечной артерии (1 случай) [31; 32].

В гораздо больших количествах исследуемую область кисти используют сосудистые хирурги для диализных АВФ. К. Letachowicz и соавт. предлага-

ют задействовать часть ЛА в области АТ для создания первичных диализных АВФ, особенно у молодых пациентов без сопутствующих заболеваний [45]. По их данным, первичная проходимость через 18 мес. и вторичная проходимость статистически значимо не различались между группами АВФ в области АТ и области запястья: 72 и 65 % ($p = 0,48$), 93 и 94 % ($p = 0,89$) [45]. В трех публикациях представлены 39 случаев использования ДЛД для восстановления проходимости (баллонной ангиопластики) диализных АВФ со 100% эффективностью и отсутствием ранних или поздних осложнений [31; 46; 47]. При этом данный доступ авторы использовали не в рутинной практике, а только в сложных случаях, когда доступ через вену невозможен, а через ЛА крайне затруднителен.

38 клинических случаев лечения окклюзионно-стенотического поражения поверхностной БА (в том числе реканализации протяженных кальцинированных хронических окклюзий) через ДЛД описали Z. Ruzsa и соавт. и сравнили с ПЛД. По комбинированной конечной точке (технический успех, основные неблагоприятные сердечно-сосудистые события (англ. Major Adverse Cardiovascular Events, MACE) и конверсии в бедренный доступ статистически значимых различий не получили. Хронические тотальные окклюзии реканализировали у 25 из 26 пациентов с ДЛД (96,1 %) и у 79 из 81 пациента с ПЛД (92,6 %) ($p = 0,57$). Двойной (трансперидиальный и трансперидиальный) доступ использовали у 14 больных (36,8 %) в группе ДЛД и 28 (18,9 %) в группе ПЛД ($p < 0,01$). Объем контраста, время рентгеноскопии, доза облучения и длительность процедуры статистически значимо не различались между группами ДЛД и ПЛД, так же как частота осложнений в месте доступа (2,6 и 7,0 %) [48].

N. Shinozaki и соавт. опубликовали 42 случая успешного применения ДЛД в лечении атеросклеротического поражения поверхностной БА ($n = 4$) и подвздошных артерий ($n = 38$), из них у 8 пациентов была хроническая тотальная окклюзия целевого сосуда. Для работы хирурги всегда использовали проводниковые катетеры: в 67 % случаев диаметром 7 Fr, в остальных — 5–6 Fr. В 100 % наблюдений достигнут хороший ангиографический и клинический результат (статистически значимый прирост лодыжечно-плечевого индекса) без перипроцедурных (в том числе связанных с доступом) осложнений. Дополнительных пункций не потребовалось. Через месяц окклюзий ЛА, повторной реваскуляризации пролеченной артерии или осложнений не было [49].

A.L. Kühn и соавт. выполнили 22 каротидных стентирования через ДЛД, при этом средний диаметр ЛА в исследовании составил 2,1 (1,6–2,8) мм, а конверсия в бедренный доступ понадобилась в 9,1 % случаев из-за вазоспазма или извитости сосудов при III типе дуги аорты [50]. Особенность исследования — использование не совсем стандартных для каротидного стентирования проводниковых катетеров: Fubuki 6 Fr (Asahi Intecc Co., LTD, Сето, Япония) и Benchmark (Penumbra, Inc., Аламида, США), — которые применяются для эмболизации аневризм церебральных артерий и отличаются структурой, а также тем, что их успешное заведение требует дополнительного разреза кожи в месте пункции [50].

В пилотном ретроспективном исследовании RADCAR-DISTAL авторы оценили осуществимость ДЛД для эндоваскулярного вмешательства на сонных артериях. Три опытных интервенционных хирурга выполнили 58 процедур через ДЛД, 151 с помощью ПЛД. Оценивали основные неблагоприятные кардиальные и церебральные события, а также большие и малые местные осложнения. Все пункции выполняли под ультразвуковой навигацией. В качестве проводникового катетера использовали только JR5 6,5 Fr (Asahi Intecc Co., LTD, Сето, Япония), а при сложной анатомии применяли коаксиальную технику и диагностический катетер 125 см. Каротидные стентирования выполняли только с дистальной системой защиты от эмболии. В группе ДЛД пациентам статистически значимо чаще имплантировали современные double-mash стенты (48,28 и 30,46 %, $p = 0,023$). Успеха процедуры из первичного доступа достигли у всех пациентов в группе ДЛД и в 94 % когорты ПЛД ($p = 0,065$). Общая продолжительность процедуры ($p < 0,001$) и время рентгеноскопии ($p = 0,005$) были выше в группе ДЛД, в то время как расход контраста ($p = 0,912$), кумулятивная доза рентгеновского излучения ($p = 0,811$) и продолжительность пребывания в стационаре статистически значимо не различались. По первичной конечной точке статистически значимых различий не получили. В группе ДЛД отметили одно осложнение в виде АВФ, потребовавшей хирургического лечения. В группе ПЛД встречались только асимптомные окклюзии ЛА в 3,1 % случаев [51].

Обсуждение

ДЛД — равный или, возможно, более безопасный доступ для диагностических и лечебных коронарных вмешательств. Однако, как любой другой

доступ, он требует прохождения кривой обучения, и даже у опытных интервенционных кардиологов возникают сложности в его рутинном применении, в частности для пациентов с острым коронарным синдромом, когда необходимо максимально сократить время пункции и катетеризации артерии доступа. Частичный ответ на этот вопрос мы получим, когда закончится рандомизированное контролируемое исследование по сравнению ДЛД и ПЛД у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (англ. ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI) (идентификатор ClinicalTrials.Gov: NCT03611725).

Аналогичная ситуация складывается в некардиальной практике. В интервенционной нейрорадиологии главным является вопрос, можно ли использовать ДЛД у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения. Ведь у таких больных для сохранения большего количества нейронов и минимального неврологического дефицита счет идет на минуты, а трудности, связанные с ДЛД и/или его последующей конверсией в бедренный доступ, могут негативно отразиться на пациенте. В сосудистой хирургии основные сложности, на наш взгляд, связаны с рабочей длиной инструментария (проводниковые катетеры, проводники, баллонные катетеры, стенты, микроинструмент) и поддержкой при работе на бедренно-подколенном сегменте. Кроме того, при использовании ДЛД или ПЛД для лечения атеросклеротической патологии ниже паховой складки невозможно применить устройства для дебалкинга, такие как Jetstream (Boston Scientific, Мальборо, США), Rotarex (Bard Peripheral Vascular, Inc., Becton, Dickinson and Company, Франклин Лейкс, США) и другие. При работе на подвздошном сегменте и брахиоцефальных артериях важным моментом является соответствие диаметра проводникового катетера или интродьюсера диаметру артерии в области ДЛД. В интервенционной онкологии и при остановке кровотечений, где очень важно максимально точно и/или дистально довести лекарство или эмболизирующий агент, также важны отсутствие значимых извитостей, хорошая поддержка и достаточная длина инструментария.

На наш взгляд, ДЛД имеет неоспоримые преимущества в анестезиологической практике, особенно при использовании для пункции ультразвуковой навигации, а также для лечения стенозов диализных АВФ. Анестезиологи для мониторинга инвазивного артериального давления применяют достаточно тонкие катетеры, которые минимально травмируют

целевой сосуд, а при лечении диализных АВФ ДЛД максимально близок, что обеспечит хорошую поддержку, и при этом не будет задействована непосредственно сама ЛА, что снизит риск ее окклюзии.

T. Corcos в 2019 г. написал: "Radial is better, smaller is better, distal radial is even better!" [52], и с ним нельзя не согласиться. В ближайшем будущем следует ожидать рутинного использования дистального лучевого доступа.

Заключение

Данные наблюдений и ретроспективных исследований указывают на значительные клинические преимущества ДЛД для хирурга и пациента по сравнению с ПЛД: снижение количества ранних и поздних окклюзий ЛА, повреждений нервов, локальных гематом и больших кровотечений. Крупные проспективные исследования помогут оценить долгосрочные результаты использования ДЛД в кардиальной и некардиальной практике.

Список литературы / References

1. Judkin M.P., Gander M.P. Prevention of complications of coronary arteriography. *Circulation*. 1974;49(4):599-602. PMID: 4817699. <https://doi.org/10.1161/01.cir.49.4.599>
2. Adams D.F., Fraser D.B., Abrams H.L. The complications of coronary arteriography. *Circulation*. 1973;48(3):609-618. PMID: 4726245. <https://doi.org/10.1161/01.cir.48.3.609>
3. Dodek A., Boone J.A., Hooper R.O., Kavanagh-Gray D., Macdonald I.L., Peretz D.I. Complications of coronary arteriography. *Can Med Assoc J*. 1983;128(8):934-936. PMID: 6831339; PMCID: PMC1875404.
4. Nozary Y., Hashemi Fard O. Rare occurrence of simultaneous dissection, perforation and thrombosis of external iliac artery following diagnostic coronary angiography: a case report. *ARYA Atheroscler*. 2010;6(2):82-84. PMID: 22577420; PMCID: PMC3347813.
5. 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>
6. Kiemeneij F., Laarman G.J. 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>
7. Hamon M., Pristipino C., Di Mario C., Nolan J., Ludwig J., Tubaro M., Sabate M., Mauri-Ferré J., Huber K., Niemelä K., Haude M., Wijns W., Dudek D., Fajadet J., Kiemeneij F., European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions; Working Group on Acute Cardiac Care of the European Society of Cardiology; Working Group on Thrombosis on the European Society of Cardiology. 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):1242-1251. PMID: 23354100. <https://doi.org/10.4244/eijv8i11a192>
8. Kussmaul W.G. 3rd, Buchbinder M., Whitlow P.L., Aker U.T., Heuser R.R., King S.B., Kent K.M., Leon M.B., Kolansky D.M., Sandza J.G. Jr. Rapid arterial hemostasis and decreased access site complications after cardiac catheterization and angioplasty: results of a randomized trial of a novel hemostatic device. *J Am Coll Cardiol*. 1995;25(7):1685-1692. PMID: 7759724. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(95\)00101-9](https://doi.org/10.1016/0735-1097(95)00101-9)
9. von Hoch F., Neumann F.J., Theiss W., Kastrati A., Schömig A. Efficacy and safety of collagen implants for haemostasis of the vascular access site after coronary balloon angioplasty and coronary stent implantation. A randomized study. *Eur Heart J*. 1995;16(5):640-646. PMID: 7588895. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a060967>
10. Steg G., Aubry P. Radial access for primary PTCA in patients with acute myocardial infarction and contraindication or impossible femoral access. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1996;39(4):424-426. PMID: 8958438. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0304\(199612\)39:4<424::AID-CCD23>3.0.CO;2-B](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0304(199612)39:4<424::AID-CCD23>3.0.CO;2-B)
11. 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. PMID: 29665617; PMCID: PMC6494633. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012318.pub2>
12. Sandoval Y., Burke M.N., Lobo A.S., Lips D.L., Seto A.H., Chavez I., Sorajja P., Abu-Fadel M.S., Wang Y., Poulouse A., Gössl M., Mooney M., Traverser J., Tierney D., Brilakis E.S. Contemporary arterial access in the cardiac catheterization laboratory. *JACC Cardiovasc Interv*. 2017;10(22):2233-2241. PMID: 29169493. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2017.08.058>
13. Romagnoli E., Biondi-Zoccai G., Sciahbasi A., Politi L., Rigattieri S., Pendenza G., Summaria F., Patrizi R., Borghi A., Di Russo C., Moretti C., Agostoni P., Loschiavo P., Liroy E., Sheiban I., Sangiorgi G. 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):2481-2489. PMID: 22858390. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.06.017>
14. Chiarito M., Cao D., Nicolas J., Roumeliotis A., Power D., Chandiramani R., Sartori S., Camaj A., Goel R., Claessen B.E., Stefanini G.G., Mehran R., Dangas G. 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. PMID: 33507598. <https://doi.org/10.1002/ccd.29486>
15. Gatzopoulos D., Rigatou A., Kontopodis E., Tsiafoutis I., Agelaki M., Lazaris E., Kintis K., Patsilinos S., Koutouzis M. Alternative access site choice after initial radial access site failure for coronary angiography and intervention. *J Geriatr Cardiol*. 2018;15(9):585-590. PMID: 30344542; PMCID: PMC6188983.
16. Uhlemann M., Möbius-Winkler S., Mende M., Eitel I., Fuernau G., Sandri M., Adams V., Thiele H., Linke A., Schuler G., Gielen S. 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. PMID: 22230148. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2011.08.011>

17. Sinha S.K., Jha M.J., Mishra V., Thakur R., Goel A., Kumar A., Singh A.K., Sachan M., Varma C.M., Krishna V. 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):318-327. PMID: 28636520. <https://doi.org/10.1080/00015385.2017.1305158>
18. Rhyne D., Mann T. Hand ischemia resulting from a transradial intervention: successful management with radial artery angioplasty. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2010;76(3):383-386. PMID: 20839353. <https://doi.org/10.1002/ccd.22460>
19. Коротких А.В., Бабунашвили А.М. Дистальный лучевой доступ — современные тенденции. *Эндоваскулярная хирургия.* 2021;8(2):135-143.
Korotkikh A.V., Babunashvili A.M. Distal radial access — modern trends. *Endovaskulyarnaya Khirurgiya = Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2021;8(2):135-143.
20. 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):15-19.
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. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal = Far Eastern Medical Journal.* 2016;(2):15-19.
21. 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.
Korotkikh A.V., Bondar V.Yu. Using a deep palmar branch of radial artery in the region of anatomical snuffbox during angiography. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal = Far Eastern Medical Journal.* 2016;(1):24-27.
22. Patel A., Parikh R., Htun W., Bellavics R., Coppola J.T., Maw M., Bertrand O.F., Puma J.A., Ruzsa Z., Kwan T.W. Transradial versus tibiopedal access approach for endovascular intervention of superficial femoral artery chronic total occlusion. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2018;92(7):1338-1344. PMID: 30019836. <https://doi.org/10.1002/ccd.27689>
23. Snelling B.M., Sur S., Shah S.S., Khandelwal P., Caplan J., Haniff R., Starke R.M., Yavagal D.R., Peterson E.C. Transradial cerebral angiography: techniques and outcomes. *J Neurointerv Surg.* 2018;10(9):874-881. PMID: 29311120. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2017-013584>
24. 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):123-129. PMID: 31771890. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.08.016>
25. 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. PMID: 25051767.
26. Коротких А.В. Новые возможности использования лучевой артерии при проведении ангиографических исследований. *Современные аспекты диагностики и лечения в кардиохирургии: материалы научно-практической конференции с международным участием.* Хабаровск: ФЦССХ Минздрава России (г. Хабаровск), 2015. С. 56-60.
Korotkikh A.V. New possibilities of using the radial artery in angiographic studies. In: *Modern aspects of diagnosis and treatment in cardiac surgery: materials of the scientific-practical conference with international participation.* Khabarovsk: Federal Center for Cardiovascular Surgery of Healthcare Ministry of the Russian Federation; 2015. p. 56-60.
27. Bernat I., Aminian A., Pancholy S., Mamas M., Gaudino M., Nolan J., Gilchrist I.C., Saito S., Hahalis G.N., Ziakas A., Louvard Y., Montalescot G., Sgueglia G.A., van Leeuwen M.A.H., Babunashvili A.M., Valgimigli M., Rao S.V., Bertrand O.F.; 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. PMID: 31753298. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2019.07.043>
28. Коротких А.В., Бабунашвили А.М., Каледин А.Л., Ахрамович Р.В., Деркач В.В., Портнов Р.М., Созыкин А.В. Анализ промежуточных результатов сравнительного многоцентрового рандомизированного исследования TENDERA по изучению дистального лучевого доступа. *Новости хирургии.* 2021;29(3):285-295. <https://dx.doi.org/10.18484/2305-0047.2021.3.285>
Korotkikh A.V., Babunashvili A.M., Kaledin A.L., Akhramovich R.V., Derkach V.V., Portnov R.M., Sozykin A.V. Analysis of intermediate results of a comparative multicenter randomized TENDERA study investigating the distal radiation access. *Novosti Khirurgii = Surgery News.* 2021;29(3):285-295. <https://dx.doi.org/10.18484/2305-0047.2021.3.285>
29. 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):715-717. PMID: 915663. [https://doi.org/10.1016/0022-3468\(77\)90399-2](https://doi.org/10.1016/0022-3468(77)90399-2)
30. Maitra S., Ray B.R., Bhattacharjee S., Baidya D.K., Dhua D., Batra R.K. Distal radial arterial cannulation in adult patients: A retrospective cohort study. *Saudi J Anaesth.* 2019;13(1):60-62. PMID: 30692890; PMCID: PMC6329248.
31. Park S.E., Cho S.B., Baek H.J., Moon J.I., Ryu K.H., Ha J.Y., Lee S., Won J., Ahn J.-H., Kim R., Choi S.Y. Clinical experience with distal transradial access for endovascular treatment of various noncoronary interventions in a multicenter study. *PLoS One.* 2020;15(8):e0237798. PMID: 32822396; PMCID: PMC7444561. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237798>
32. van Dam L., Geeraedts T., Bijdevaate D., van Doormaal P.J., 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>
33. 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):850-857. PMID: 32342166. <https://doi.org/10.1007/s00270-020-02485-7>
34. Pua U., Sim J.Z.T., Quek L.H.H., Kwan J., Lim G.H.T., Huang I.K.H. Feasibility study of "Snuffbox" radial access for visceral interventions. *J Vasc Interv Radiol*. 2018;29(9):1276-1280. PMID: 30146194. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2018.05.002>
35. Hoffman H., Jalal M.S., Masoud H.E., Pons R.B., Rodriguez Caamaño I., Khandelwal P., Prakash T., Gould G.C. Distal transradial access for diagnostic cerebral angiography and neurointervention: systematic review and meta-analysis. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2021;42(5):888-895. PMID: 33707276; PMCID: PMC8115378. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A7074>
36. McCarthy D.J., Chen S.H., Brunet M.-C., Shah S., Peterson E., Starke R.M. Distal radial artery access in the anatomical snuffbox for neurointerventions: case report. *World Neurosurg*. 2019;122:355-359. PMID: 30447446. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.11.030>
37. 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; PMCID: PMC6826296. https://doi.org/10.25259/SNI_410_2019
38. 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. PMID: 33484884. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.01.048>
39. Kühn A.L., Satti S.R., Eden T., de Macedo Rodrigues K., Singh J., Massari F., Gounis M.J., Puri A.S. Anatomic snuffbox (distal radial artery) and radial artery access for treatment of intracranial aneurysms with FDA-approved flow diverters. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2021;42(3):487-492. PMID: 33446501; PMCID: PMC7959415. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6953>
40. Chivot C., Bouzerar R., Yzet T. Distal radial access for cerebral aneurysm embolization. *J Neuroradiol*. 2021;S0150-9861(21)00001-8. PMID: 33428971. <https://doi.org/10.1016/j.neurad.2020.12.008>
41. Goldman D.T., Bageac D., Mills A., Yim B., Yaeger K., Majidi S., Kellner C.P., De Leacy R.A. Transradial approach for neuroendovascular procedures: a single-center review of safety and feasibility. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2021;42(2):313-318. PMID: 33446499; PMCID: PMC7872175. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A6971>
42. Brunet M.-C., Chen S.H., Sur S., McCarthy D.J., Snelling B., Yavagal D.R., Starke R.M., Peterson E.C. Distal transradial access in the anatomical snuffbox for diagnostic cerebral angiography. *J Neurointerv Surg*. 2019;11(7):710-713. PMID: 30814329. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2019-014718>
43. Kühn A.L., de Macedo Rodrigues K., Singh J., Massari F., Puri A.S. Distal radial access in the anatomical snuffbox for neurointerventions: a feasibility, safety, and proof-of-concept study. *J Neurointerv Surg*. 2020;12(8):798-801. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2019-015604>
44. Rajah G.B., Lieber B., Kappel A.D., Luqman A.W. Distal transradial access in the anatomical snuffbox for balloon guide-assisted stentriever mechanical thrombectomy: Technical note and case report. *Brain Circ*. 2020;6(1):60-64. PMID: 32166203; PMCID: PMC7045539. https://doi.org/10.4103/bc.bc_22_19
45. Letachowicz K., Gołębiowski T., Kuształ M., Letachowicz W., Weyde W., Klinger M. The snuffbox fistula should be preferred over the wrist arteriovenous fistula. *J Vasc Surg*. 2016;63(2):436-440. PMID: 26602796. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.08.104>
46. Hull J., Workman S., Heath J.I. Snuff box radial artery access for arteriovenous fistula intervention. *J Vasc Access*. 2020;21(2):237-240. PMID: 31464552. <https://doi.org/10.1177/1129729819871434>
47. Watanabe S., Usui M. Distal transradial artery access for vascular access intervention. *J Vasc Access*. 2020;23(1):157-161. PMID: 33300434. <https://doi.org/10.1177/1129729820974235>
48. Ruzsa Z., Csavajda Á., Nemes B., Deák M., Sótonyi P., Bertrand O.F., Merkely B. Distal radial artery access for superficial femoral artery interventions. *J Endovasc Ther*. 2021;28(2):255-261. PMID: 33044111; PMCID: PMC8044606. <https://doi.org/10.1177/1526602820963022>
49. Shinozaki N., Ikari Y. Distal radial artery approach for endovascular therapy. *Cardiovasc Interv Ther*. 2021 Aug 18. PMID: 34409565. <https://doi.org/10.1007/s12928-021-00801-7> [Online ahead of print]
50. Kühn A.L., Singh J., Moholkar V.M., Satti S.R., Rodrigues K.M., Massari F., Gounis M.J., McGowan A., Puri A.S. Distal radial artery (snuffbox) access for carotid artery stenting – Technical pearls and procedural set-up. *Interv Neuroradiol*. 2021;27(2):241-248. PMID: 32924692; PMCID: PMC8050532. <https://doi.org/10.1177/1591019920959537>
51. Nardai S., Végh E., Óriás V., Nemes B., Tóth J., Hüttl A., Hüttl K., Avantadil B., Bertrand O.F., Merkely B., Ruzsa Z. Feasibility of distal radial access for carotid interventions: the RADCAR-DISTAL pilot study. *EuroIntervention*. 2020;15(14):1288-1290. PMID: 31036539. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-19-00023>
52. Corcos T. Radial is better, smaller is better, distal radial is even better! *Catheter Cardiovasc Interv*. 2019;94(6):903-904. PMID: 31364810. <https://doi.org/10.1002/ccd.28406>

Distal radial access in percutaneous non-coronary interventions

Alexander V. Korotkikh¹, Avtandil M. Babunashvili², Anton N. Kazantsev³, Evgeny S. Tarasyuk⁴

¹ Amur State Medical Academy, Blagoveshchensk, Russian Federation

² Sechenov University, Moscow, Russian Federation

³ Alexandrovskaya Hospital, Saint Petersburg, Russian Federation

⁴ Amur Regional Clinical Hospital, Blagoveshchensk, Russian Federation

Corresponding author. Alexander V. Korotkikh, dr.alex.korotkikh@gmail.com

Abstract

Since the inception of interventional cardiology and for decades, the femoral artery has been the only access of choice for coronary angiography and intervention. Over the past 20 years an extensive evidence data accumulated, and most interventional cardiologists around the world have almost completely switched to routine radial access in both elective and emergency procedures, and in the last 5 years, a similar trend has been observed about distal radial access. Non-coronary endovascular interventions go through all the same stages to improve and optimize the approaches, but in a more accelerated way. The aim of this review was to analyze the literature on distal radial access in non-coronary interventions. Currently, according to retrospective studies and single observations, there is a clinical benefit to perform non-cardiac endovascular interventions through distal radial access. However, it is necessary to conduct prospective studies in the context of early, mid-term and long-term outcomes.

Keywords: Coronary Angiography; Femoral Artery; Radial Artery

Received 16 February 2022. Revised 31 March 2022. Accepted 1 April 2022.

Funding: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Contribution of the authors: The authors contributed equally to this article.

ORCID ID

A.V. Korotkikh, <https://orcid.org/0000-0002-9709-1097>

A.M. Babunashvili, <https://orcid.org/0000-0003-2269-7059>

A.N. Kazantsev, <https://orcid.org/0000-0002-1115-609X>

E.S. Tarasyuk, <https://orcid.org/0000-0003-3629-0292>

Copyright: © 2022 Korotkikh et al.

How to cite: Korotkikh A.V., Babunashvili A.M., Kazantsev A.N., Tarasyuk E.S. Distal radial access in percutaneous non-coronary interventions. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2022;26(3):41-49. (In Russ.) <https://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2022-3-41-49>

