



Оригинальная статья

Сравнительный анализ применения дорсопальмарного (модифицированного дистального) и трансрадиального доступов при первичных чрескожных коронарных вмешательствах у пациентов с острым коронарным синдромом

Ахрамович Р.В.¹ • Семитко С.П.² • Азаров А.В.^{2,3} • Аналеев А.И.¹ • Мельниченко И.С.¹ • Чернышева И.Е.² • Третьяков А.А.¹ • Иоселиани Д.Г.²

Ахрамович Руслан Валерьевич – врач отделения рентгеноэндovasкулярных методов диагностики и лечения¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0026-6998>

✉ 141009, Московская область, г. Мытищи, ул. Коминтерна, 24, Российская Федерация. Тел.: +7 (926) 433 49 56. E-mail: russlann2908@rambler.ru

Семитко Сергей Петрович – д-р мед. наук, профессор кафедры интервенционной кардиоангиологии Института профессионального образования, директор²; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1268-5145>. E-mail: semitko@mail.ru

Азаров Алексей Викторович – канд. мед. наук, доцент кафедры интервенционной кардиоангиологии Института профессионального образования², заведующий отделением рентгеноэндovasкулярных методов диагностики и лечения³; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7061-337X>. E-mail: azarov_al@mail.ru

Аналеев Антон Игоревич – заведующий отделением рентгеноэндovasкулярных методов диагностики и лечения¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8500-5569>. E-mail: anton-analeev@yandex.ru

Мельниченко Илья Сергеевич – врач отделения рентгеноэндovasкулярных методов диагностики и лечения¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3081-7201>. E-mail: ilyamel55@gmail.com

Чернышева Ирина Евгеньевна – канд. мед. наук, заместитель директора по лечебной работе²; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9707-0691>. E-mail: avstreyh@yahoo.co

Третьяков Андрей Александрович – канд. мед. наук, главный врач¹. E-mail: mz_mtsh_gkb@mosreg.ru

Иоселиани Давид Георгиевич – д-р мед. наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой интервенционной кардиоангиологии Института профессионального образования²; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6425-7428>. E-mail: davidgi@mail.ru

Актуальность. При проведении первичных чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) при остром коронарном синдроме (ОКС) с использованием трансрадиального доступа (ТРД) сохраняется риск местных осложнений: окклюзии лучевой артерии, гематом, псевдоаневризм, артериовенозных фистул.

Цель – сравнительное изучение клинической эффективности и безопасности применения ТРД и дорсопальмарного (модифицированного дистального) лучевого доступа (ДплД) при первичных ЧКВ у больных с ОКС в госпитальном периоде наблюдения.

Материал и методы. Рандомизированное динамическое одноцентровое проспективное исследование проведено в двух параллельных группах. Пациентов распределяли методом простой рандомизации по таблице случайных чисел в соотношении 1:1 в две группы в зависимости от типа лучевого доступа: ТРД (n = 100) и ДплД (n = 100). ТРД выполнен на уровне дистальной трети предплечья, ДплД – на дорсальной поверхности ладони. После контрольной ангиографии зоны доступа осуществлялся гемостаз с наложением давящей повязки на 6 часов. Комфорт гемостаза определялся по 10-балльной вербально-описательной шкале оценки боли Gaston-Johansson. На 5–7-е сутки после ЧКВ всем больным выполнялись осмотр, пальпация и ультразвуковое исследование артерии доступа.

Результаты. Количество попыток и средняя продолжительность пункции лучевой артерии, продолжительность процедуры флюороскопии и показатель частоты конверсии не зависели от типа доступа. Оценка субъективного комфорта гемостаза выявила статистически значимое преимущество ДплД перед ТРД (6,4 (4; 10) в группе ТРД против 1,7 (0; 6) в группе ДплД, p < 0,001). Частота гематом 3-й степени

по шкале EASY составила 15 (15%) в группе ТРД против 3 (3%) в группе ДплД (p = 0,004). Гематом 4–5-й степени по шкале EASY, окклюзий лучевой артерии предплечья, псевдоаневризм и артериовенозных фистул в группе ДплД не выявлено. Диаметр лучевой артерии на предплечье был значимо выше диаметра на дорсальной поверхности ладони у пациентов в обеих группах, независимо от типа выбранного доступа (2,75 ± 0,32 и 2,38 ± 0,36 мм в группе ТРД, p < 0,001; 2,84 ± 0,38 и 2,45 ± 0,36 мм в группе ДплД, p < 0,001). У пациентов с конверсией доступа в обеих группах диаметр лучевой артерии на обоих уровнях был ниже средних значений.

Заключение. ДплД при ЧКВ у больных с ОКС – безопасная альтернатива традиционному лучевому доступу. Оценка диаметра лучевой артерии в дистальных отделах и предплечье с помощью ультразвукового исследования пациентов перед ЧКВ потенциально способна снизить частоту конверсий.

Ключевые слова: дистальный лучевой доступ, чрескожное коронарное вмешательство, острый коронарный синдром

Для цитирования: Ахрамович РВ, Семитко СП, Азаров АВ, Аналеев АИ, Мельниченко ИС, Чернышева ИЕ, Третьяков АА, Иоселиани ДГ. Сравнительный анализ применения дорсопальмарного (модифицированного дистального) и трансрадиального доступов при первичных чрескожных коронарных вмешательствах у пациентов с острым коронарным синдромом. Альманах клинической медицины. 2022;50(4):245–254. doi: 10.18786/2072-0505-2022-50-034.

Поступила 08.07.2022; доработана 24.08.2022; принята к публикации 03.10.2022; опубликована онлайн 19.10.2022

¹ ГБУЗ МО «Мытищинская городская клиническая больница»; 141009, Московская область, г. Мытищи, ул. Коминтерна, 24, Российская Федерация

² Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); 101000, г. Москва, Сверчков пер., 5, Российская Федерация

³ ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, 61/2, Российская Федерация

Применение трансрадиального доступа (ТРД) при чрескожных коронарных вмешательствах (ЧКВ) по поводу острого коронарного синдрома (ОКС) относится к 1А классу рекомендаций Европейского кардиологического общества по лечению пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST и реваскуляризации миокарда [1, 2]. Доказанные в ходе крупных рандомизированных исследований [3] безопасность и простота делают его золотым стандартом в эндоваскулярной хирургии ОКС.

Частота осложнений при ТРД по данным литературы составляет от 2 до 20% при эндоваскулярных диагностических и лечебных вмешательствах [4, 5]. Окклюзия лучевой артерии (ОЛА) – одно из самых распространенных осложнений после трансрадиальных вмешательств, частота ее возникновения достигает 10% [6, 7]. В ее основе лежит тромбоз, вызванный травмой стенки артерии на месте пункции и установки интродьюсера, давящей повязкой, перекрывающей кровоток в артерии, что способствует восходящему тромбозу и ОЛА. Другие осложнения после пункции и катетеризации лучевой артерии в «традиционном» месте на предплечье – кровотечение и гематома различной степени выраженности (1%), артериовенозная фистула и псевдоаневризма лучевой артерии на месте пункции (0,02%) [4, 5]. Высокая доля (50%) пациентов с многосудистым поражением коронарных артерий [8] и, как следствие, необходимость в поэтапной реваскуляризации у таких пациентов создали плодотворную почву для поиска методов профилактики ОЛА и других осложнений в точке доступа.

Дистальный лучевой доступ (ДЛД), основанный на пункции лучевой артерии в пределах анатомической табакерки, был введен в клиническую практику А. Babunashvili и D. Dundua в 2011 г. [9]. А. Каледин и соавт. опубликовали первый опыт применения ДЛД при проведении ЧКВ и других эндоваскулярных процедур [10]. В ряде пилотных работ была показана возможность проведения ЧКВ с использованием ДЛД [11–15] при низкой вероятности развития ОЛА и других осложнений. А. Каледин и соавт. [16] предположили, что наряду с анатомической табакеркой точкой ДЛД может служить тыльная поверхность кисти в проекции угла, образованного сухожилием длинного разгибателя большого пальца и второй пястной костью, – «модифицированный» дистальный или дорсопальмарный доступ (ДпЛД) (рис. 1). ДпЛД снижает частоту указанных ранее осложнений



Рис. 1. Дорсопальмарный (модифицированный дистальный) лучевой доступ. Интродьюсер bFr, установленный в лучевую артерию на дорсальной поверхности ладони

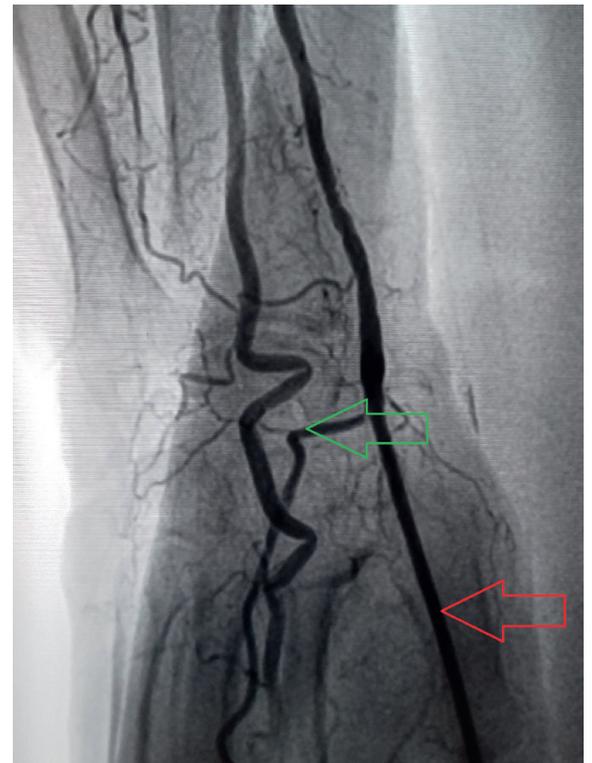


Рис. 2. Дорсопальмарный (модифицированный дистальный) лучевой доступ: контрольная ангиография доступа (красной стрелкой указана область пункции лучевой артерии, зеленой стрелкой – поверхностная ладонная ветвь лучевой артерии *r. superficialis*)



и увеличивает комфорт пациента благодаря топографической анатомии лучевой артерии в дистальном сегменте (поверхностный анатомический ход, нахождение места пункции дистальнее *r. superficialis* (рис. 2) и расположение над костно-фасциальным основанием). ДплД, в сравнении с ТРД и ДЛД (в области анатомической табакерки) характеризовался полным отсутствием случаев ОЛА на уровне предплечья [16], в том числе у пациентов, которым выполнялось первичное ЧКВ при ОКС [17, 18]. Значимых различий в показателях времени процедуры, лучевой нагрузки между ДЛД, ДплД и ТРД выявлено не было. В 2017 г. организовано многоцентровое рандомизированное клиническое исследование TENDERA (Comparison between TRAditional ENtry point and Distal puncturE of RAdial Artery), No. NCT04211584 (<https://clinicaltrials.gov>). Опубликованные промежуточные результаты показали меньшее количество местных осложнений, в частности постпункционных гематом, после применения ДплД в коронарной практике [19]. Несмотря на описанную выше возможность применения ДплД при ЧКВ по поводу ОКС, доступ не имеет широкого применения в мировой практике. В обзоре G. Cai и соавт. [20] доля применения ДплД при ЧКВ у пациентов с ОКС составила 6,0%.

Цель – сравнительное изучение клинической эффективности и безопасности применения ДплД и ТРД при первичных ЧКВ у больных с ОКС в госпитальном периоде наблюдения.

Материал и методы

Тип исследования: рандомизированное динамическое одноцентровое проспективное исследование в двух параллельных группах на основе разработанного протокола.

Критерии включения пациентов в исследование:

- наличие ОКС;
- отсутствие ранее выполненных эндоваскулярных процедур через правую лучевую артерию;
- уверенная пульсация правой лучевой артерии на предплечье и дорсальной поверхности кисти, определяемая пальпаторно;
- диаметр артерии в точках доступа $\geq 1,5$ мм (на основании предварительного ультразвукового исследования (УЗИ)).

Критерии исключения:

- аортокоронарное шунтирование в анамнезе;
- отек легких и кардиогенный шок (класс III–IV по классификации Killip);
- рост более 190 см;

- диаметр лучевой артерии в точках доступа менее 1,5 мм (на основании предварительного УЗИ);
- эндоваскулярная процедура через правую лучевую артерию в анамнезе;
- лучевая артерия – единственная функционирующая артерия кисти, независимо от диаметра;
- 3 неуспешные попытки пункции и/или продолжительность попыток более 3 минут;
- недостижение целевого значения активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) на момент снятия повязки.

Первичной конечной точкой исследования была ОЛА на 5–7-е сутки после вмешательства.

Вторичные конечные точки исследования включали:

- параметры пункции лучевой артерии (время и количество попыток пункции);
- параметры процедуры ЧКВ (общее время процедуры, время рентгеноскопии, объем рентгеноконтрастного вещества (РКВ), израсходованного в ходе процедуры);
- конверсия доступа;
- комфорт гемостатической повязки, наложенной после процедуры;
- гематома 3–5-й степени по шкале EASY (Early Discharge After TRAnsradial Stenting of Coronary Arteries study) [21];
- другие осложнения сосудистого доступа (псевдоаневризмы, артериовенозные фистулы).

Критериям включения в исследование соответствовали 200 больных, поступивших в период с июня 2018 по ноябрь 2020 г. в сосудистый центр на базе ГБУЗ МО «Мытищинская городская клиническая больница» с диагнозом ОКС. Пациентов распределяли методом простой рандомизации по таблице случайных чисел в соотношении 1:1 в две группы в зависимости от типа лучевого доступа: ТРД ($n = 100$) и ДплД ($n = 100$). После сбора анамнеза, пальпации, УЗИ, измерения артериального давления на обеих верхних конечностях под местной инфильтративной анестезией (2 мл 2% раствора лидокаина) выполнялась пункция лучевой артерии. ТРД был выполнен в пределах дистальной трети предплечья у 100 больных (50%), ДплД – на дорсальной поверхности ладони так же у 100 больных (50%). В исследовании использовались интродьюсеры, диагностические и направляющие катетеры диаметром 6Fr. Внутриапно вводили нефракционированный гепарин в дозе 120 МЕ/кг и 200 мкг изо-сорбида динитрата. Три неуспешные попытки



пункции рассматривались как показание к конверсии доступа. Перед ЧКВ выполнялась ангиография лучевой артерии. Время и количество попыток пункции, время процедуры и рентгеноскопии, объем РКВ, израсходованного в ходе ЧКВ, регистрировались согласно операционному протоколу. Время пункции исчислялось с момента касания иглой кожи до устойчивого проведения проводника и удаления пункционной иглы. Время процедуры исчислялось с момента начала пункции до удаления интродьюсера. Время рентгеноскопии регистрировалось ангиографическим комплексом и вносилось в протокол вмешательства. Перед удалением интродьюсера выполняли ангиография лучевой артерии. После удаления интродьюсера осуществляли гемостаз с наложением давящей марлевой повязки сроком на 6 часов. Снятие повязки происходило после получения результатов АЧТВ (данное исследование проводилось по истечении 5 часов после процедуры ЧКВ). В случае несоответствия показателя АЧТВ целевому значению (25–39 секунд) к моменту снятия повязки, принималось решение об оставлении повязки и исключении пациента из исследования. Комфорт процедуры гемостаза для пациента определялся по 10-балльной вербально-описательной шкале оценки боли Gaston-Johansson [22], где 0 баллов соответствовали отсутствию боли, 2 балла – слабой боли, 4 балла – умеренной боли, 6 баллов – сильной боли, 8 баллов – очень сильной боли, 10 баллов – нестерпимой боли. Выполнялось устное анкетирование пациентов в первые 6 часов после ЧКВ. Всем больным в госпитальный период назначали лекарственные препараты согласно национальным клиническим рекомендациям по ведению пациентов с ОКС. Каждый пациент находился под наблюдением кардиолога и врача по рентгенохирургическим методам диагностики и лечения. На 5–7-е сутки после ЧКВ всем пациентам проводили осмотр, пальпацию и УЗИ (аппарат SonoScape S2, SonoScape Medical Corp., КНР) лучевой артерии с оценкой ее функции и диаметра на уровне предплечья и дорсальной поверхности ладони, а также регистрировали другие осложнения в точках доступа (псевдоаневризма лучевой артерии). ОЛА определялась как отсутствие антеградного кровотока при проведении УЗИ в сосудистом режиме. В случае развития гематомы в области доступа оценка ее объема выполнялась по шкале EASY. При наличии гематом 1-й (менее 5 см от места пункции) и 2-й (5–10 см от места пункции) степени никаких дополнительных методов лечения не предпринималось. В случае развития

гематомы 3-й (более 10 см от места пункции (дистальнее локтевого сустава)) и 4-й (распространение гематомы проксимальнее локтевого сустава) степени накладывали пузырь со льдом и наблюдали за повязкой каждые 30 минут, отмечая увеличение гематомы. Наличие компартмент-синдрома (5-я степень по шкале EASY) предполагало проведение хирургической декомпрессии.

Статистический анализ полученных данных выполняли с помощью программ Microsoft Excel 2010 и интернет-портала Medstatistic.ru. Количественные данные представлены в виде средних и стандартных отклонений ($M \pm SD$) или в виде медиан и квартилей. В связи с тем что распределение части количественных переменных отличалось от нормального, для сравнения количественных данных в двух группах использовался U-критерий Манна – Уитни. Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона в тех случаях, когда число ожидаемых наблюдений в любой из ячеек четырехпольной таблицы было менее 5, для оценки уровня значимости различий использовали точный критерий Фишера. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Участники исследования подписывали информированные согласия. Протокол исследования одобрен этическим комитетом ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (протокол № 06-22 от 16.03.2022).

Результаты

В целом группы по основным клинико-анамнестическим характеристикам не различались (табл. 1). Однако в группе ДплД было больше мужчин (66 (66%) в группе ТРД и 85 (85%) в группе ДплД, $p = 0,002$), а в группе ТРД отмечена более высокая частота артериальной гипертензии (78 (78%) в группе ТРД и 55 (55%) в группе ДплД, $p < 0,001$). Диагноз острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST установлен у 64 (64%) пациентов в группе ТРД и 62 (62%) в группе ДплД ($p = 0,77$).

Статистически значимых различий в показателях количества попыток, продолжительности пункции лучевой артерии, времени процедуры, флюороскопии, конверсии у пациентов групп ТРД и ДплД выявлено не было (табл. 2). Все 6 случаев конверсии были обусловлены спазмом на этапе пункции или заведения проводника. У 5 пациентов группы ДплД был налажен ТРД через лучевую артерию предплечья ипсилатеральной верхней конечности. У 1 пациента группы ТРД для конверсии



Таблица 1. Клинико-анамнестические характеристики пациентов групп трансрадиального и дорсопальмарного (модифицированного дистального) лучевого доступов

Параметр	Группа ТРД (n=100)	Группа ДпЛД (n=100)	Значение p
Возраст, годы (M±SD)	63,62±12,6	61,3±11,4	0,119
Мужской пол, абс. (%)	66 (66)	85 (85)	0,002
Острый инфаркт миокарда с подъемом ST, абс. (%)	64 (64)	62 (62)	0,770
Острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST, абс. (%)	21 (21)	19 (19)	0,724
Нестабильная стенокардия, абс. (%)	15 (15)	19 (19)	0,452
Артериальная гипертензия, абс. (%)	78 (78)	55 (55)	< 0,001
Сахарный диабет, абс. (%)	9 (9)	12 (12)	0,489
Индекс массы тела, M±SD	28,37±3,85	28,55±3,85	0,088

ДпЛД – дорсопальмарный доступ, ТРД – трансрадиальный доступ

Таблица 2. Периоперационные характеристики и результаты выполненных процедур

Параметр	Группа ТРД (n=100)	Группа ДпЛД (n=100)	Значение p
Конверсия доступа, абс. (%)	1 (1)	5 (5)	> 0,05
Количество попыток пункции*	1 [1; 3]	1 [1; 3]	0,795
Время пункции, с*	24 [10; 90]	29 [10; 180]	0,159
Время процедуры, мин*	37 [15; 80]	40 [20; 80]	0,524
Время флюороскопии, мин*	9 [3; 23]	9 [3; 26]	0,112
Объем РКВ, мл*	195 [150; 400]	214 [150; 350]	0,005
Комфорт гемостаза, баллы**	6,4 [4; 10]	1,7 [0; 6]	< 0,001

ДпЛД – дорсопальмарный доступ, РКВ – рентгеноконтрастное вещество, ТРД – трансрадиальный доступ

Данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q1; Q3], если не указано иное

* Данный показатель не учитывался у пациентов с конверсией доступа

** Данный показатель определялся по 10-балльной вербально-описательной шкале оценки боли Gaston-Johansson

использовалась лучевая артерия предплечья контралатеральной руки. Конверсий на феморальный доступ не было. Случаев спазма лучевой артерии в процессе процедуры, потребовавшего отказа от доступа, не отмечалось. У 5 пациентов (1 (1%) из группы ТРД и 4 (4%) из группы ДпЛД) наблюдалась аномалия развития: высокое отхождение лучевой артерии (рис. 3), не оказавшее существенного влияния на общую продолжительность процедуры, однако потребовавшее дополнительного введения РКВ для его верификации, тем самым

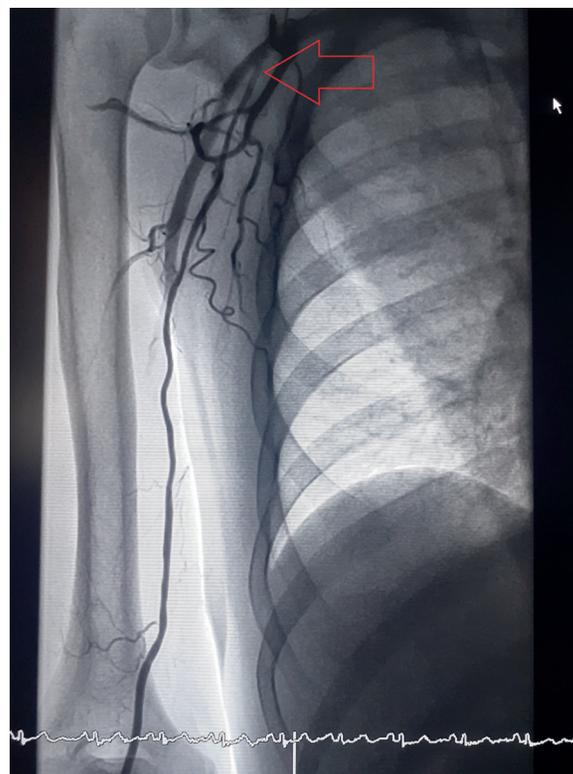


Рис. 3. Аберрантная лучевая артерия, отходящая от подмышечной артерии (уровень отхождения указан красной стрелкой)

оказав влияние на разницу показателей расхода РКВ в группах ТРД и ДпЛД (195 (150; 400) мл в группе ТРД и 214 (150; 350) мл в группе ДпЛД, $p=0,005$). Контрольная ангиография лучевой артерии, выполненная после ЧКВ, не

Таблица 3. Осложнения со стороны артериального доступа в послеоперационном периоде, абс. (%)

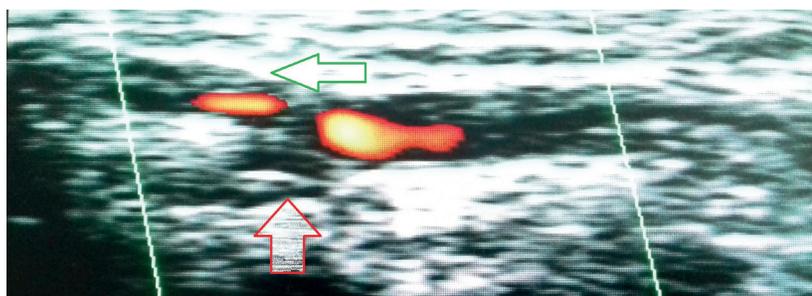
Осложнение	Группа ТРД (n = 100)	Группа ДплД (n = 100)	Значение <i>p</i>
Гематома 3-й степени (шкала EASY)	15 (15)	3 (3)	0,004
Гематома 4-й степени (шкала EASY)	4 (4)	–	–
Псевдоаневризма лучевой артерии	3 (3)	–	–
ОЛА предплечья	3 (3)	–	–
ОЛА «дистальная»	–	3 (3)	–

ДплД – дорсопальмарный доступ, ОЛА – окклюзия лучевой артерии, ТРД – трансрадиальный доступ
Осложнения в точке доступа у пациентов с конверсией доступа не учитывались

Таблица 4. Диаметр лучевой артерии на уровне предплечья и дорсальной поверхности ладони по данным ультразвукового исследования, мм

Группа	Предплечье	Ладонь	Значение <i>p</i>
ТРД (n = 99)	2,75 ± 0,32	2,38 ± 0,36	< 0,001
Конверсия ТРД (n = 1)	2	1,6	–
ДплД (n = 95)	2,84 ± 0,38	2,45 ± 0,36	< 0,001
Конверсия ДплД (n = 5)	1,93 ± 0,36	1,7 ± 0,2	< 0,001

ДплД – дорсопальмарный доступ, ТРД – трансрадиальный доступ
Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения (M ± SD)


Рис. 4. Окклюзия дистальных отделов лучевой артерии по данным выполненного на 5-е сутки ультразвукового исследования артерии доступа (указана красной стрелкой), кровотока в поверхностной ладонной ветви лучевой артерии (указана зеленой стрелкой) сохранен [17]

выявила случаев перфорации и значимых диссекций. Оценка субъективного комфорта процедуры гемостаза по вербальной описательной шкале оценки боли Gaston-Johansson выявила статистически значимое преимущество ДплД перед ТРД (6,4 (4; 10) в группе ТРД и 1,7 (0; 6) в группе ДплД, $p < 0,001$). Частота возникновения гематом 3-й степени по шкале EASY была

статистически значимо выше в группе ТРД, отмечено пятикратное превышение данного показателя по сравнению с группой ДплД (15 (15%) пациентов в группе ТРД против 3 (3%) пациентов в группе ДплД, $p = 0,004$) (табл. 3). Гематом 4-й степени по шкале EASY в группе ДплД выявлено не было, тогда как в группе ТРД они возникли в 4 (4%) случаях. Гематомы 5-й степени по шкале EASY не регистрировались ни в одной из групп.

По данным осмотра, пальпации и УЗИ артерии доступа, проведенных на 5–7-е сутки после вмешательства, псевдоаневризма лучевой артерии отмечалась у 3 (3%) пациентов из группы ТРД, в группе ДплД данное осложнение выявлено не было. Случаев развития артериовенозных фистул в зоне доступа не отмечено ни в одной из групп. ОЛА предплечья выявлена у 3 (3%) пациентов группы ТРД. В группе ДплД случаев ОЛА предплечья выявлено не было. ОЛА дистальных отделов с сохранением кровотока в лучевой артерии предплечья («дистальная» ОЛА) отмечалась у 3 (3%) пациентов в группе ДплД (рис. 4). Кровоток в лучевой артерии предплечья при этом был сохранен. Случаев развития дистальной ОЛА у пациентов группы ТРД выявлено не было. Учитывая малый объем наблюдений, предикторы ОЛА, гематом и псевдоаневризм выявить не удалось. При этом все 3 (100%) случая ОЛА предплечья и 2 (66,6%) случая дистальной ОЛА были отмечены у пациентов женского пола. Следует отметить, что ни в одном из 6 случаев конверсии доступа (5 случаев ДплД и 1 ТРД) не было выявлено ОЛА предплечья и дистальных ОЛА «больших» гематом 3–5-й степени по шкале EASY, а также артериовенозных фистул. Помимо оценки состояния лучевой артерии у всех пациентов, включая пациентов с конверсией ТРД и ДплД, оценивали диаметр лучевой артерии на уровне предплечья и дорсальной поверхности ладони по данным УЗИ (табл. 4). Диаметр лучевой артерии на предплечье был значимо выше диаметра на дорсальной поверхности ладони у пациентов в обеих группах, независимо от типа выбранного доступа (2,75 ± 0,32 и 2,38 ± 0,36 мм в группе ТРД, $p < 0,001$; 2,84 ± 0,38 и 2,45 ± 0,36 мм в группе ДплД, $p < 0,001$). В то же время у пациентов с конверсией доступа диаметр лучевой артерии на обоих уровнях был ниже средних значений. Однако из-за малого количества наблюдений (1 пациент из группы ТРД и 5 пациентов из группы ДплД) статистически значимых различий выявить не удалось.



Обсуждение

Сравнивая полученные нами данные пациентов групп ТРД и ДпЛД, можно с уверенностью сказать о сопоставимости результатов использования обоих доступов при проведении первичных ЧКВ по поводу ОКС по числу попыток пункций, продолжительности налаживания, рентгеноскопии и процедуры ЧКВ, что соответствует результатам проведенных исследований ДпЛД у пациентов как со «стабильными» формами ишемической болезни сердца [10, 16], так и с ОКС [17, 18].

Контрольная ангиография лучевой артерии, выполненная после процедуры ЧКВ, не выявила признаков угрожающих диссекций, перфораций лучевой артерии, что положительным образом характеризует ДпЛД и навыки оператора. Отмечено значимое превосходство ДпЛД по показателю комфорта и субъективной переносимости гемостатической повязки. По данным УЗИ в послеоперационном периоде нами не выявлено случаев развития артериовенозных фистул ни в одной из двух сравниваемых групп. Наблюдалось статистически значимое снижение числа «больших» гематом (3–4-я степень по шкале EASY) у пациентов группы ДпЛД, что, вероятно, связано с анатомическими особенностями дорсальной поверхности ладони (ладонными фасциями, ограничивающими распространение гематомы на дистальные отделы предплечья). ОЛА предплечья была выявлена в 3% случаев в группе ТРД, все 3 (100%) ОЛА отмечены у пациентов женского пола. По данным УЗИ, при использовании ДпЛД нами не было выявлено случаев «высоких» ОЛА на уровне предплечья, что связано с сохранением кровотока в лучевой артерии предплечья. Следует отметить, что на данный результат могло оказать влияние различие сравниваемых групп по половому признаку (66 (66%) мужчин в группе ТРД и 85 (85%) в группе ДпЛД, $p = 0,002$). В наших прошлых работах [18] и исследованиях зарубежных коллег была отмечена связь женского пола с вероятностью развития механических повреждений лучевой артерии [23, 24] во время пункции, катетеризации и гемостаза, опосредованно приводящих к ее окклюзии. На наш взгляд, это обусловлено тем, что диаметр лучевой артерии предплечья и дистальных отделов у женщин значимо меньше [18, 19].

У 3 (3%) пациентов в группе ДпЛД выявлена ОЛА в дистальных отделах с полным сохранением кровотока в лучевой артерии предплечья. По данным литературы, окклюзия дистальных отделов лучевой артерии возникает в 5,2% случаев,

несмотря на меры по предотвращению травм эндотелия (УЗ-ассоциированная пункция, использование инструмента с диаметром 5Fr, а также внутривенное введение гепарина, спазмолитических коктейлей (нитроглицерин, верапамил)). Причины ОЛА дистальных отделов до сих пор остаются неясны. Дистальные отделы лучевой артерии, обеспечивая функционирование лучевой артерии предплечья в период гемостаза, становятся уязвимы для посткатетеризационной окклюзии [25]. Несмотря на преобладание конверсий среди пациентов группы ДпЛД (1 (1%) пациент из группы ТРД против 5 (5%) пациентов из группы ДпЛД), статистически значимого различия в частоте конверсий в нашем исследовании выявлено не было ($p > 0,05$). Причиной конверсии стал спазм лучевой артерии. Независимо от группы (ТРД или ДпЛД) нами не было отмечено ни одной конверсии на феморальный доступ благодаря успешному использованию проксимального отдела лучевой артерии ипсилатеральной верхней конечности у пациентов с конверсией доступа в группе ДпЛД и контралатеральной конечности в группе ТРД. Данный факт актуален для пациентов с ОКС, у которых трансфеморальный доступ ассоциирован с более высокими показателями смертности от геморрагических осложнений [3], обусловленной спецификой данной категории больных (двойная антиагрегантная терапия, антикоагулянтная терапия, пожилой возраст).

После измерения диаметра лучевой артерии с помощью УЗИ на 5–7-е сутки отмечены статистически значимые различия диаметра лучевой артерии на предплечье и дорсальной поверхности, что дает возможность использовать лучевую артерию предплечья ипсилатеральной верхней конечности в качестве «доступа выбора» в случае технической неудачи, обусловленной спазмом дистальных отделов лучевой артерии в группе ДпЛД. Кроме того, это позволяет сохранить лучевую артерию контралатеральной конечности для проведения последующих эндоваскулярных процедур и/или артериального кондуита для операции аортокоронарного шунтирования в случае посткатетеризационной ОЛА. Ни в одном из 6 случаев конверсии (5 ДпЛД и 1 ТРД) не было выявлено ОЛА предплечья и дистальных ОЛА «больших» гематом 3–5-й степени по шкале EASY, а также артериовенозных фистул. Данный факт говорит о высокой безопасности ДпЛД, так как в случае конверсии этого вида доступа выполнялся ТРД на ипсилатеральной конечности, поскольку предрасполагающие условия для развития



ОЛА – пункция лучевой артерии, попытки заведения проводника, а также наложение давящей повязки, ограничивающей кровоток, – наблюдались в двух точках. Диаметр лучевой артерии в дистальном отделе и на предплечье у пациентов с конверсией доступа, вызванной ее спазмом, был ниже среднего показателя и оказался равен 2 мм и менее, что подтверждает прямую связь диаметра артерии с вероятностью развития спазма, индуцированного пункцией лучевой артерии и послужившего причиной конверсии [26, 27]. УЗИ дистальных отделов лучевой артерии, выполненное пациентам перед ЧКВ, позволяет выбрать оптимальный лучевой доступ (ТРД или ДпЛД), сведя к минимуму вероятность конверсии. Диаметр лучевой артерии в точке ДпЛД 2 мм и менее следует рассматривать как показание к отказу от выполнения ЧКВ ДпЛД в пользу ТРД в связи с высоким риском развития спазма дистальных отделов лучевой артерии.

Ограничения исследования. Данное сравнительное исследование является одноцентровым, процедуры ЧКВ всем вошедшим в него пациентам выполнялись одним оператором. Сравнимые группы различались по

половому составу и частоте встречаемости артериальной гипертензии.

Заключение

Между ДпЛД и ТРД не было обнаружено статистически значимых различий в продолжительности налаживания доступа, лучевой нагрузке, времени самой эндоваскулярной процедуры и частоте конверсий. Выявлены преимущества ДпЛД по показателю комфорта и переносимости повязки. Снижение частоты ОЛА и «больших» гематом (3–4-я степень по шкале EASY) со стороны доступа при ДпЛД делает его безопасной альтернативой «классическому» ТРД и сохраняет возможность повторного использования лучевой артерии для последующих вмешательств. В отличие от ТРД, ДпЛД оставляет возможность использования лучевой артерии предплечья ипсилатеральной конечности в случае конверсии. Представляется целесообразным перед ЧКВ оценивать диаметр лучевой артерии в дистальных отделах с помощью УЗИ, так как ее диаметр в точке дистального доступа 2 мм и менее сопряжен с риском конверсии ДпЛД. ©

Дополнительная информация

Финансирование

Работа выполнена в рамках диссертационного исследования Р.В. Ахрамовича «Сравнительная эффективность трансрадиального и дорсопальмарного доступов при чрескожных коронарных вмешательствах у пациентов с острым коронарным синдромом».

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов

Р.В. Ахрамович – концепция и дизайн статьи, сбор и анализ данных, ведение пациентов, написание текста; С.П. Семитко – концепция

и дизайн статьи, редактирование текста; А.В. Азаров – редактирование текста; А.И. Аналеев – сбор и анализ данных, ведение пациентов; И.С. Мельниченко – сбор и анализ данных, ведение пациентов; И.Е. Чернышева – утверждение итогового варианта текста рукописи; А.А. Третьяков – утверждение итогового варианта текста рукописи; Д.Г. Иоселиани – утверждение итогового варианта текста рукописи. Все авторы прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией, согласны нести ответственность за все аспекты работы и гарантируют, что ими надлежащим образом были рассмотрены и решены вопросы, связанные с точностью и добросовестностью всех частей работы.

Литература / References

1. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, Caforio ALP, Crea F, Goudevonas JA, Halvorsen S, Hindricks G, Kasrati A, Lenzen MJ, Prescott E, Roffi M, Valgimigli M, Varenhorst C, Vranckx P, Widimský P; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018;39(2):119–177. doi: 10.1093/eurheartj/ehx393.
2. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, Byrne RA, Collet JP, Falk V, Head SJ, Jüni P, Kasrati A, Koller A, Kristensen SD, Niebauer J, Richter DJ, Seferovic PM, Sibbing D, Stefanini GG, Windecker S, Yadav R, Zembala MO; 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. Valgimigli M, Gagnor A, Calabró P, Frigoli E, Leonardi S, Zaro T, Rubartelli P, Briguori C, Andò G, Repetto A, Limbruno U, Cortese B, Sganzerla P, Lupi A, Galli M, Colangelo S, Ierna S, Ausiello A, Presbitero P, Sardella G, Varrbella F, Esposito G, Santarelli A, Tresoldi S, Nazzaro M, Zingarelli A, de Cesare N, Rigattieri S, Tosi P, Palmieri C, Brugaletta S, Rao SV, Heg D, Rothenbühler M, Vranckx P, Jüni P; 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. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60292-6.
4. Bazemore E, Mann JT 3rd. Problems and complications of the transradial approach for coronary interventions: a review. *J Invasive Cardiol*. 2005;17(3):156–159.
5. Sławin J, Kubler P, Szczepański A, Piątek J, Stępkowski M, Reczuch K. Radial artery occlusion after percutaneous coronary interventions – an underestimated issue. *Postepy Kardiologii Interwencyjnej*. 2013;9(4):353–361. doi: 10.5114/pwki.2013.38865.



6. Avdikos G, Karatasakis A, Tsoumeleas A, Lazaris E, Ziakas A, Koutouzis M. Radial artery occlusion after transradial coronary catheterization. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2017;7(3):305–316. doi: 10.21037/cdt.2017.03.14.
7. Kotowycz MA, Dzavik V. Radial artery patency after transradial catheterization. *Circ Cardiovasc Interv.* 2012;5(1):127–133. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.111.965871.
8. Карпов ЮА, Самко АН, Буза ВВ. Коронарная ангиопластика и стентирование. М.: Медицинское информационное агентство; 2010. 316 с. [Karpov YuA, Samko AN, Buza VV. [Coronary interventions and stenting]. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo; 2010. 316 p. Russian.]
9. 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. doi: 10.1002/ccd.22846.
10. Каледин АЛ, Кочанов ИН, Селецкий СС, Архаров ИВ, Бурак ТЯ, Козлов КЛ. Особенности артериального доступа в эндоваскулярной хирургии у больных пожилого возраста. Успехи геронтологии. 2014;27(1):115–119. [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. Russian.]
11. Kiemeneij F. Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for coronary angiography (IdTRA) and interventions (IdTRI). *EuroIntervention.* 2017;13(7):851–857. doi: 10.4244/EIJ-D-17-00079.
12. 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. doi: 10.1016/j.carrev.2018.03.020.
13. Valsecchi O, Vassileva A, Cereda AF, Canova P, Satogami K, Fiocca L, Guagliumi G. 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.
14. 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. doi: 10.14744/AnatolJCardiol.2018.59932.
15. Манчуров ВН, Орлов ОС, Анисимов КВ, Осканов МБ, Соколов МС, Назаров АВ, Скряпник ДВ, Васильева ЕЮ, Шпектор АВ. Дистальный радиальный доступ для чрескожных коронарных вмешательств у пациентов с острым коронарным синдромом и хронической ишемической болезнью сердца. Эндоваскулярная хирургия. 2018;5(4):438–444. doi: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-438-444. [Manchurov VN, Orlov OS, Anisimov KV, Oskanov MB, Sokolov MS, Nazarov AV, Skrypnik DV, Vasilieva EYu, Shpektor AV. Distal transradial access for percutaneous coronary interventions in patients with acute coronary syndrome and chronic ischaemic heart disease]. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2018;5(4):438–444. Russian. doi: 10.24183/2409-4080-2018-5-4-438-444.]
16. Каледин АЛ, Кочанов ИН, Подметин ПС, Селецкий СС, Ардеев ВН, Гарин ЮЮ, Козаев АВ, Ибрагимов ИМ. Дистальный отдел лучевой артерии при эндоваскулярных вмешательствах. Эндоваскулярная хирургия. 2017;4(2):125–133. doi: 10.24183/2409-4080-2017-4-2-125-133. [Kaledin AL, Kochanov IN, Podmetin PS, Seletskiy SS, Ardeev VN, Garin YuYu, Kozhaev AV, Ibragimov IM. [Distal radial artery in endovascular interventions]. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2017;4(2):125–133. Russian. doi: 10.24183/2409-4080-2017-4-2-125-133.]
17. Ахрамович РВ, Семитко СП, Азаров АВ, Мельниченко ИС, Аналеев АИ, Янин ВА, Иоселиани ДГ. «Дальше некуда» или сравнительные результаты применения дистального и дорсопальмарного лучевых доступов при первичном чрескожном коронарном вмешательстве у больных с острым коронарным синдромом. Диагностическая и интервенционная радиология. 2019;13(4):36–46. doi: 10.25512/DIR.2019.13.4.04. [Akhramovich RV, Semitko SP, Azarov AV, Melnichenko IS, Analeev AI, Yanin VA, Ioseliani DG. [“That’s the limit” or comparative results of use of distal and dorso-palmar radial approaches in primary percutaneous coronary interventions in patients with acute coronary syndrome]. *Diagnostic & Interventional Radiology.* 2019;13(4):36–46. Russian. doi: 10.25512/DIR.2019.13.4.04.]
18. Ахрамович РВ, Семитко СП, Азаров АВ, Мельниченко ИС, Аналеев АИ, Чернышева ИЕ, Третьяков АА, Иоселиани ДГ. Оклюзия радиальной артерии после первичного коронарного вмешательства при различных вариантах лучевого доступа. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2020;24(3S):33–42. doi: 10.21688/1681-3472-2020-3S-33-42. [Akhramovich RV, Semitko SP, Azarov AV, Melnichenko IS, Analeev AI, Chernyisheva IE, Tretyakov AA, Ioseliani DG. [Radial artery occlusion after primary percutaneous coronary interventions performed using different radial approaches]. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2020;24(3S):33–42. Russian. doi: 10.21688/1681-3472-2020-3S-33-42.]
19. Коротких АВ, Бабунашвили АМ, Каледин АЛ, Ахрамович РВ, Деркач ВВ, Портнов РМ, Созыккин АВ. Анализ промежуточных результатов сравнительного многоцентрового рандомизированного исследования TENDERA по изучению дистального лучевого доступа. Новости хирургии. 2021;29(3):285–295. doi: 10.18484/2305-0047.2021.3.285. [Korotkikh AV, Babunashvili AM, Kaledin AL, Akhramovich RV, Derkach VV, Portnov RM, Sozykin AV. [Analysis of Intermediate Results of a Comparative Multicenter Randomized Tendra Study Investigating the Distal Radiation Access]. *Novosti Khirurgii [Surgery News].* 2021;29(3):285–295. Russian. doi: 10.18484/2305-0047.2021.3.285.]
20. 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.
21. Bertrand OF. Acute forearm muscle swelling post transradial catheterization and compartment syndrome: prevention is better than treatment! *Catheter Cardiovasc Interv.* 2010;75(3):366–368. doi: 10.1002/ccd.22448.
22. Gaston-Johansson F, Albert M, Fagan E, Zimmerman L. Similarities in pain descriptions of four different ethnic-culture groups. *J Pain Symptom Manage.* 1990;5(2):94–100. doi: 10.1016/s0885-3924(05)80022-3.
23. 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. doi: 10.1016/j.jcin.2011.08.011.
24. Lisowska A, Knapp M, Tycińska A, Sielatycycki P, Sawicki R, Kralisz P, Musiał WJ. Radial access during percutaneous interventions in patients with acute coronary syndromes: should we routinely monitor radial artery patency by ultrasonography promptly after the procedure and in long-term observation? *Int J Cardiovasc Imaging.* 2015;31(1):31–36. doi: 10.1007/s10554-014-0518-5.
25. Flores EA. 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.
26. Saito S, Ikei H, Hosokawa G, Tanaka S. Influence of the ratio between radial artery inner diameter and sheath outer diameter on radial artery flow after transradial coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv.* 1999;46(2):173–178. doi: 10.1002/(SICI)1522-726X(199902)46:2<173::AID-CCD12>3.0.CO;2-4.
27. Yoo BS, Yoon J, Ko JY, Kim JY, Lee SH, Hwang SO, Choe KH. Anatomical consideration of the radial artery for transradial coronary procedures: arterial diameter, branching anomaly and vessel tortuosity. *Int J Cardiol.* 2005;101(3):421–427. doi: 10.1016/j.ijcard.2004.03.061.



Comparative analysis of the dorsopalmar (modified distal) and transradial access in primary percutaneous coronary interventions in patients with acute coronary syndrome

R.V. Akhramovich¹ • S.P. Semitko² • A.V. Azarov^{2,3} • A.I. Analeev¹ • I.S. Melnichenko¹ • I.E. Chernysheva² • A.A. Tretyakov¹ • D.G. Ioseliani²

Background: Primary percutaneous coronary interventions (PCI) in acute coronary syndrome (ACS) with transradial access (TRA) are associated with the risk of local complications, such as occlusion of the radial artery (ORA), hematomas, pseudoaneurysms, and arteriovenous fistulas.

Aim: To perform comparative assessment of clinical efficacy and safety of the TRA and dorsopalmar (modified distal) radial access (DpRA) for primary percutaneous coronary intervention in in-patients with ACS.

Materials and methods: This was a randomized, dynamic, single-center, prospective study in two parallel groups. The patients were randomized in a 1:1 ratio into two groups with different types of the radiation access: TRA (n=100) or DpRA (n=100). TRA was made at the distal third of the forearm and DpRA on the dorsal palm surface. After the access zone was evaluated by angiography, the pressure bandage was placed on the zone for 6 hours for hemostasis. The comfort of hemostasis was assessed by the Gaston-Johansson 10-point verbal-descriptive pain rating scale. On the 5–7th day after PCI, all patients were examined with palpation and ultrasound assessment of the access artery.

Results: The number of attempts, average duration of the radial artery puncture, duration of the fluoroscopy procedure, and the conversion rate did not depend on the access type. The scoring of the subjective hemostasis comfort showed a significant advantage of DpRA over TRA (6.4 [4; 10] in the TRA group vs 1.7 [0; 6] in the DpRA group,

p<0.001). The rate of EASY III hematomas was 15 (15%) in the TRA group vs 3 (3%) in the DpRA group (p=0.004). There were no EASY IV–V hematomas, occlusion of the radial artery of the forearm, pseudoaneurysms and arteriovenous fistulas in the DpRA group. The diameter of the forearm radial artery was significantly larger than the diameter on the dorsal palm surface in the patients of both groups, regardless of the type of access chosen (2.75±0.32 mm and 2.38±0.36 mm in the TRA group, p<0.001; 2.84±0.38 mm and 2.45±0.36 mm in the DpRA group, p<0.001). In the patients with access conversion in both groups, the diameter of the radial artery at both levels was less than the average one.

Conclusion: DpRA for PCI in ACS patients is a safe alternative to conventional radiation access. Ultrasound examination of the radial artery diameter in its distal and forearm parts before PCI could reduce the conversion rate.

Key words: distal radial access, percutaneous coronary intervention, acute coronary syndrome

For citation: Akhramovich RV, Semitko SP, Azarov AV, Analeev AI, Melnichenko IS, Chernysheva IE, Tretyakov AA, Ioseliani DG. Comparative analysis of the dorsopalmar (modified distal) and transradial access in primary percutaneous coronary interventions in patients with acute coronary syndrome. *Almanac of Clinical Medicine*. 2022;50(4):245–254. doi: 10.18786/2072-0505-2022-50-034.

Received 8 July 2022; revised 24 August 2022; accepted 3 October 2022; published online 19 October 2022

Ruslan V. Akhramovich – Physician, Department of Roentgen-Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0026-6998>

✉ Ul. Komintern 24, Mytitschi, Moscow Region, 141009, Russian Federation. Tel.: +7 (926) 433 49 56. E-mail: ruslann2908@rambler.ru

Sergey P. Semitko – MD, PhD, Professor, Chair of Interventional Cardioangiology, Institute of Professional Education; Director²; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1268-5145>. E-mail: semitko@mail.ru

Alexey V. Azarov – MD, PhD, Associate Professor, Chair of Interventional Cardioangiology, Institute of Professional Education²; Head of Department of Roentgen-Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment³; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7061-337X>. E-mail: azarov_al@mail.ru

Anton I. Analeev – Head of Department of Roentgen-Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8500-5569>. E-mail: anton-analeev@yandex.ru

Ilya S. Melnichenko – Physician, Department of Roentgen-Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment¹; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3081-7201>. E-mail: ilyamel5@gmail.com

Irina E. Chernysheva – MD, PhD, Deputy Director for Clinical Care²; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9707-0691>. E-mail: avstreyh@yahoo.co

Andrey A. Tretyakov – MD, PhD, Chief Physician¹. E-mail: mz_mtsh_gkb@mosreg.ru

David G. Ioseliani – MD, PhD, Professor, Member of Russ. Acad. Sci., Head of Chair of Interventional Cardioangiology, Institute of Professional Education²; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6425-7428>. E-mail: davidgi@mail.ru

Funding

The study was performed as a part of the thesis by R.V. Akhramovich "Comparative efficacy of the transradial and dorsopalmar access in percutaneous coronary interventions in patients with acute coronary syndrome".

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests.

Authors' contributions

R.V. Akhramovich, the paper concept and design, data collection and analysis, patient management, text writing; S.P. Semitko, the paper concept and design, text editing; A.V. Azarov, text editing; A.I. Analeev, data collection and analysis, patient management; I.S. Melnichenko, data collection and analysis, patient management; I.E. Chernysheva, approval of the final version of the manuscript; A.A. Tretyakov, approval of the final version of the manuscript; D.G. Ioseliani, approval of the final version of the manuscript. All the authors have read and approved the final version of the manuscript before submission, agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

¹Mytitschi City Clinical Hospital; ul. Komintern 24, Mytitschi, Moscow Region, 141009, Russian Federation

²Scientific and Practical Center for Interventional Cardioangiology of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; per. Sverchkov 5, Moscow, 101000, Russian Federation

³Moscow Regional Research and Clinical Institute (MONIKI); ul. Shchepkina 61/2, Moscow, 129110, Russian Federation