

DOI: 10.17650/1683-3295-2021-23-3-85-92



АЛЬТЕРНАТИВЫ ТРАНСФЕМОРАЛЬНОМУ ДОСТУПУ ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОМ ЛЕЧЕНИИ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА В СЛУЧАЯХ СЛОЖНОЙ СОСУДИСТОЙ АНАТОМИИ

С.А. Прозоров*ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»; Россия, 129090 Москва, Большая Сухаревская пл., 3***Контакты:** Сергей Анатольевич Прозоров surgeonserge@mail.ru

Эндоваскулярное вмешательство при остром ишемическом инсульте обычно выполняют через бедренный доступ. Но катетеризации могут препятствовать некоторые особенности строения сосудов: неблагоприятная анатомия дуги аорты, извитость сонных артерий, стеноз устья сосудов, коарктация аорты, окклюзия подвздошных артерий. В обзоре оценивается возможность применения других сосудистых доступов в лечении острого ишемического инсульта: транскаротидного и трансрадиального, а также анализируются связанные с этим риски.

Ключевые слова: интервенционная нейрорадиология, острый ишемический инсульт, тромбэктомия, реперфузия, транскаротидный доступ, трансрадиальный доступ

Для цитирования: Прозоров С.А. Альтернативы трансфemorальному доступу при эндоваскулярном лечении ишемического инсульта в случаях сложной сосудистой анатомии. Нейрохирургия 2021;23(3):85–92. DOI: 10.17650/1683-3295-2021-23-3-85-92.

A feasible alternative to transfemoral artery access for endovascular revascularization in acute ischemic stroke in cases with difficult vessel anatomy

S.A. Prozorov*N. V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow Health Department; 3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russia***Contacts:** Sergey Anatolievich Prozorov surgeonserge@mail.ru

Endovascular treatment in acute ischemic stroke is usually performed via a transfemoral approach. Catheterization can be problematic in cases with difficult anatomy: unfavorable arch type, vessel tortuosity and ostial stenosis, aorta coarctation, iliac artery occlusion. The aim of this review is to describe the place of another arterial approach in the management in acute ischemic stroke: direct common carotid artery puncture, transradial access; analyze effectiveness and risk profile.

Key words: interventional neuroradiology, acute ischemic stroke, thrombectomy, reperfusion, transcarotid access, transradial access

For citation: Prozorov S.A. A feasible alternative to transfemoral artery access for endovascular revascularization in acute ischemic stroke in cases with difficult vessel anatomy. *Neurokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2021;23(3): 85–92. (In Russ.). DOI: 10.17650/1683-3295-2021-23-3-85-92.

ВВЕДЕНИЕ

Достигнуты значительные успехи в эндоваскулярном лечении сосудистых заболеваний головного мозга, в том числе острого ишемического инсульта (ОИИ). Трансфemorальный доступ (ТФД) считается основным

для выполнения эндоваскулярных операций на сонных артериях. Существует группа пациентов, у которых анатомические особенности сосудов (неудобная для катетеризации дуга аорты или угол отхождения сонных артерий, их извитость, коарктация аорты,

стеноз и окклюзия подвздошных и бедренных артерий) не позволяют выполнить эндоваскулярные вмешательства через общую бедренную артерию.

При плановом стентировании сонных артерий в ряде случаев применяется транскаротидный доступ в различных вариантах [1–15], трансбрахиальный [1, 16], трансрадиальный доступы [17]. Потребность в этих доступах при плановых операциях возникает при сложной сосудистой анатомии. Вмешательства осуществляют под общей или местной анестезией через небольшой разрез на шее или путем пункции общей сонной артерии (ОСА). Эти доступы используют реже, чем ТФД. Так, группа японских исследователей провела плановое стентирование внутренней сонной артерии у 1067 пациентов, в том числе у 961 (90,1 %) – через ТФД, у 96 (9,0 %) – через трансбрахиальный доступ, у 10 (0,9 %) – путем прямой пункции ОСА (у 8 под местной и у 2 под общей анестезией) [1]. С.С. Wu и соавт. [16] выполнили каротидное стентирование путем пункции плечевой артерии у 13 пациентов (у 7 были поражения сосудов нижних конечностей, что делало невозможным вмешательство через общую бедренную артерию). Стентирование было успешным во всех случаях, неврологические нарушения и кровотечения отсутствовали. О.А. Mendiz и соавт. стентировали сонные артерии через трансрадиальный доступ у 79 пациентов, технический успех достигнут в 96,6 % случаев, осложнений не было [17].

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ДОСТУПЫ ПРИ СТЕНТИРОВАНИИ

Ряд исследователей провели сравнение результатов планового стентирования сонных артерий через ТФД и через транскаротидный доступ (ТКД) и получили хорошие результаты при применении последнего [5, 6, 11–15].

В исследовании Общества сосудистых хирургов США (Society for Vascular Surgery) у 10 136 пациентов было выполнено стентирование сонной артерии через ТФД, а у 638 – транскаротидная реваскуляризация. Пациенты с ТКД были значительно старше, имели больше сопутствующих патологий сердца, а основное заболевание чаще протекало бессимптомно, у них реже был рецидив стеноза. Частота госпитальных транзиторных ишемических атак (ТИА)/инсульта была значительно выше при применении ТФД, чем при использовании ТКД (соответственно 3,3 % против 1,9 %), аналогичные различия выявлены в частоте ТИА/инсульта/смерти (3,8 % против 2,2 %). Наблюдалась тенденция к увеличению частоты инсультов или летальности у больных при применении ТФД по сравнению с таковой после использования ТКД, но она не была статистически значимой. ТФД был связан с вдвое большей вероятностью внутрибольничных неврологических осложнений и ТИА/инсуль-

та/смерти по сравнению с ТКД. В заключении авторы указывают, что, хотя это предварительное исследование, оно является первым исследованием, демонстрирующим преимущества ТКД перед ТФД в реальной практике [11].

Р. Texakalidis и соавт. в 2019 г. представили систематический обзор и метаанализ данных об использовании ТКД и ТФД при стентировании сонных артерий. Всего было отобрано 11 исследований, проведенных до октября 2018 г., общее число пациентов составило 11 592 (группа ТФД – 10 736, группа ТКД – 856). В группе ТФД риск инсульта в периоперационном периоде (в течение 30 дней) был статистически значимо выше, чем в группе ТКД. При диффузионно-взвешенной магнитно-резонансной томографии установлено, что в группе ТФД значительно повышался риск развития новых ишемических повреждений. Группы не различались по частоте ТИА, инфаркта миокарда, локальных гематом и летальности. Таким образом, применение ТКД ассоциируется со значительно более низким риском инсульта в периоперационном периоде и ишемических поражений по сравнению с применением ТФД [12].

Целью ретроспективного исследования А.М. Conway и соавт. было сравнение результатов стентирования сонных артерий с использованием ТФД и ТКД. Данные получены из реестра Vascular Quality Initiative с августа 2011 г. по май 2019 г. Первичный результат оценивался по частоте ТИА/инсульта/смерти. Из 6108 вмешательств на сонной артерии 3536 (57,9 %) проведено у пациентов с дугой аорты I типа; 2013 (33,0 %) – II типа, 559 (9,2 %) – III типа. Из 3535 пациентов с дугой I типа у 1917 проведены вмешательства через ТФД и у 1619 через ТКД. ТИА/инсульт/смерть у пациентов с дугой аорты I типа зарегистрированы значительно реже в группе ТКД, чем в группе ТФД. Хотя летальный исход наступал реже после применения ТКД, не было различия в частоте возникновения внутрибольничного инсульта или ТИА. При многомерном анализе оказалось, что ТКД был связан с улучшением результатов. Из 2572 пациентов со дугой аорты II–III типа у 1416 использовали ТФД и у 1156 ТКД. У пациентов с дугой аорты II–III типа госпитальные ТИА/инсульт/смерть наблюдались значительно реже при применении ТКД, чем при использовании ТФД. Отмечена значительная разница в смертности с лучшими результатами при ТКД. Хотя группы не различались по частоте госпитальных ТИА, в группе ТКД было значительно меньше инсультов. Авторы пришли к выводу, что при ТКД исходы (частота ТИА/инсульта/смерти) лучше, чем при ТФД как при простой, так и при сложной анатомии дуги аорты. При простых дугах аорты нет различий в неврологических исходах между обоими подходами. При сложной анатомии дуги аорты после использования ТКД меньше инсультов. [13].

W.W. Wu и соавт. провели ретроспективное исследование с целью определить, как часто при стентировании

сонных артерий может быть использован ТКД (данные за 2012–2015 гг.). Из 224 сонных артерий 72 % соответствовали критериям возможного применения ТКД: диаметр внутренней сонной артерии составлял от 4 до 9 мм, диаметр ОСА ≥ 6 мм, у 75 % пациентов расстояние от ключицы до бифуркации ОСА ≥ 5 см, у 96 % отсутствовала значительная бляшка в месте пункции ОСА. Кроме того, в 7 % случаев наблюдалась бифуркация ОСА, неудобная для стентирования. Гиперлипидемия, хроническая обструктивная болезнь легких, пожилой возраст были противопоказаниями к применению ТКД. В 24 % случаев существовал высокий риск неудачного исхода при ТФД из-за наличия дуги аорты III типа (7,6 %), тяжелой кальцификации аорты (3,3 %), тандемных поражений (7,1 %), стеноза каротидного устья (8,9 %) и извитости дистального отдела внутренней сонной артерии, что препятствовало установке противоэмболического фильтра (4,5 %). В случаях высокого риска при использовании ТФД в 69 % анатомические особенности соответствовали критериям применения ТКД, и поэтому авторы считают ТКД подходящим вариантом для многих пациентов [14].

I.N. Naazie и соавт. решили оценить 30-дневный риск инсульта или смерти после каротидного стентирования через ТКД, ТФД и путем каротидной эндартерэктомии и провели поиск информации в PubMed, Cochrane, Embase и Scopus. В анализ были включены 9 нерандомизированных исследований, общее число пациентов со стентированием сонных артерий через ТКД составило 4012. После ТКД 30-дневный риск инсульта/смерти составил 1,89 %, инсульта – 1,34 %, смерти – 0,76 %, инфаркта миокарда – 0,60 %, инсульта/смерти/инфаркта миокарда – 2,20 %, повреждения черепных нервов – 0,31 %. Неудачным вмешательство через ТКД было в 1,27 % случаев. В 2 исследованиях ТКД был связан с более низким риском инсульта, чем ТФД (1,33 % против 2,55 %), аналогичные различия выявлены в отношении риска смерти (0,76 % против 1,46 %). В 4 исследованиях при ТКД наблюдался более низкий риск повреждения черепных нервов, чем при эндартерэктомии (0,54 и 1,84 %), но не было статистически значимых различий в уровне риска инсульта, инсульта/смерти или инсульта/смерти/инфаркта миокарда в течение 30 дней. Авторы сделали вывод, что 30-дневный риск инсульта или смерти был низким у пациентов, перенесших каротидное стентирование через ТКД по поводу стеноза сонной артерии. Частота периоперационного инсульта/смерти при применении ТКД была аналогична таковой при каротидной эндартерэктомии, а риск повреждения черепных нервов был ниже [15].

Хотя чаще используется стандартный доступ через общую бедренную артерию, публикаций, описывающих применение других доступов (не ТФД) при стентировании сонных артерий насчитывается достаточно

много. Иначе обстоит дело с применением альтернативных доступов в экстренных ситуациях, при остром ишемическом инсульте.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ДОСТУПЫ ПРИ ОСТРОМ ИНСУЛЬТЕ

В исследовании E. Colombo и соавт. на основании анализа данных литературы сообщается только о 24 случаях прямой пункции ОСА при остром ишемическом инсульте. В настоящее время данный аспект лечения инсульта недостаточно разработан [18].

Чрезвычайно важен при лечении ОИИ фактор времени. Затягивание сроков реканализации сосудов и реперфузии головного мозга при эндоваскулярном вмешательстве из-за сложной сосудистой анатомии при ТФД ухудшает клинические исходы. В отличие от планового стентирования сонных артерий, при ОИИ сроки вмешательства строго ограничены. Так, M. Ribo и соавт. представили серию из 130 наблюдений. Катетеризация сонных артерий была невозможна у 7 (5,1 %) пациентов: у 2 был синдром Лериша, у 5 – извитая дуга аорты. У этих пациентов частота реканализации была значительно ниже (14,3 % против 80,5 %), а исходы – менее благоприятными (0 % против 36 %). Среди 123 пациентов среднее время от пункции общей бедренной артерии до катетеризации ОСА составило 20 мин. Наблюдалась отрицательная корреляция между временем доступа к сонной артерии и реканализацией. Пациенты с временем катетеризации >30 мин имели более низкую частоту реканализации (60,7 % против 82,4 %) и меньшее количество благоприятных исходов (13,6 % против 41,3 %). При трудностях доступа было значительно увеличивалась длительность процедуры (от момента пункции бедренной артерии до реканализации целевого сосуда 138 ± 65 мин против 98 ± 60 мин), но было сопоставимым время от момента появления симптомов до окончательной реканализации (334 ± 131 мин против 335 ± 88 мин). Затрудненный доступ к сонной артерии был связан с худшим клиническим исходом. Факторы, ассоциированные с затрудненным доступом: возраст >75 лет (67 % против 45 %), артериальная гипертензия (85 % против 64,3 %), дислипидемия (69 % против 40 %), катетеризация левой ОСА (75 % против 41 %). M. Ribo и соавт. утверждают, что основное внимание исследователей сосредоточено на отборе пациентов для эндоваскулярного лечения инсульта и на применении различных методик: литической терапии, аспирации тромбов, использования ретриверов, при этом недостаточно аналитических работ, посвященных выбору оптимального доступа. У 25 % пациентов из-за сложности катетеризации при извитости сонных артерий время проведения катетера к целевому сосуду превысило 30 мин. Затруднение при доступе – независимый предиктор долгосрочной инвалидности, поэтому необходим альтернативный ТКД [19].

А.М. Spiotta и соавт. изучили результаты реканализации у 159 пациентов в зависимости от времени с момента пункции сосуда доступа до выполнения тромбэктомии: ранняя реканализация проведена в среднем за $40,7 \pm 13,6$ мин, поздняя – за $101,7 \pm 32,5$ мин. Вероятность получения хорошего результата (0–2 балла по модифицированной шкале Рэнкина (modified Rankin Scale, mRS)) была выше в группе ранней реканализации (53,6 %) по сравнению с группой поздней реканализации (30,8 %). Таким образом, увеличение продолжительности процедуры механической тромбэктомии до 60 мин повышает частоту осложнений и стоимость инструментария при ухудшении результатов. Эти показатели могут служить временными рамками для определения того, когда целесообразно прервать неудачную попытку тромбэктомии. Попытки тромбэктомии не должны затягиваться [20].

З.О. Каумаз и соавт. изучили влияние анатомических особенностей на время доступа к внутренней сонной артерии у пациентов, которым требовалась механическая тромбэктомия при ОИИ. Оценены данные компьютерной ангиографии у 76 пациентов с тромбами в средней мозговой артерии или с окклюзией сонной артерии. Анализировали углы отхождения и степень извитости супрааортальных экстракраниальных сосудов, время реканализации и результаты вмешательства. На результаты существенное влияние оказала извитость сосуда, угол отхождения левой ОСА и брахиоцефального ствола; наибольшим было влияние извитости ОСА. Время, потребовавшееся на катетеризацию сосуда для доступа и последующую

катетеризацию целевого сосуда, коррелировало с успешной реваскуляризацией (среднее время катетеризации при успешных результатах составило 24,3 мин, при неуспешных – 35,6 мин) [21].

А.Е. Nassan и соавт. проанализировали результаты эндоваскулярного лечения 209 пациентов. Полной или частичной реканализации добились у 176 (84,2 %) пациентов, неблагоприятный исход (3–6 баллов по mRS) при выписке был у 138 (66 %) больных. При длительности процедуры ≤ 30 мин неблагоприятные исходы наблюдались реже, чем при длительности ≥ 30 мин (52,3 % против 72,2 %). Продолжительность процедуры представлена как основной фактор, определяющий результаты эндоваскулярного лечения пациентов с ОИИ [22].

Проблему трудной катетеризации, например при дуге аорты III типа, пытались решить, используя при ТФД баллонный гайд-катетер в качестве якоря для облегчения продвижения катетера для тромбэктомии [23].

В связи с возникающими проблемами из-за сложной сосудистой анатомии при ТФД, значительного увеличения длительности вмешательства, а также невозможности в ряде случаев провести тромбэктомии стали использовать различные дополнительные артериальные доступы: транскаротидный [24–33], трансрадиальный [34]. Сообщений о применении этих доступов немного (всего 11), они представляют собой небольшие серии наблюдений или единичные наблюдения.

Показаниями к использованию ТКД, по мнению исследователей [15, 24–33], являются:

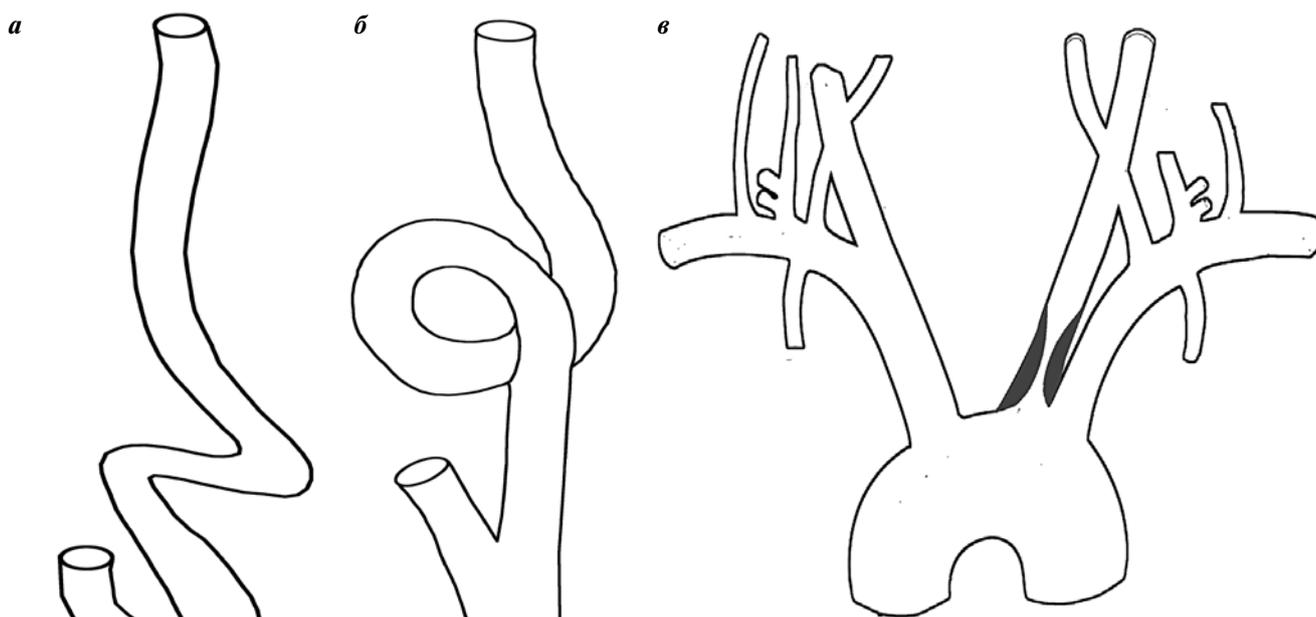


Рис. 1. Анатомические особенности ветвей дуги аорты, затрудняющие их катетеризацию при эндоваскулярном лечении острого ишемического инсульта: а – изгибы внутренней сонной артерии; б – петля внутренней сонной артерии; в – стеноз сонных артерий

Fig. 1. Difficult anatomical variations of the aortic arch branches that complicate their catheterization in the endovascular treatment of acute ischemic stroke: а – bends of the internal carotid artery; б – loop of the internal carotid artery; в – stenosis of the carotid arteries

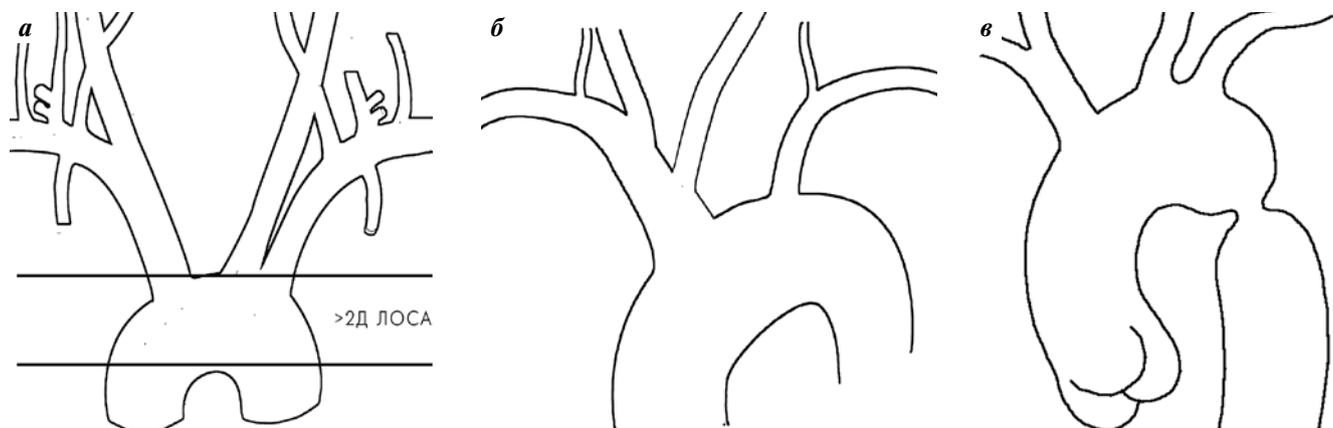


Рис. 2. Анатомические особенности дуги аорты, затрудняющие катетеризацию ее ветвей: а – дуга аорты III типа; б – бычья дуга аорты; в – коарктация аорты

Fig. 2. Difficult anatomical variations of the aortic arch that complicate the catheterization of its branches: а – type III aortic arch; б – bovine aortic arch; в – aortic coarctation

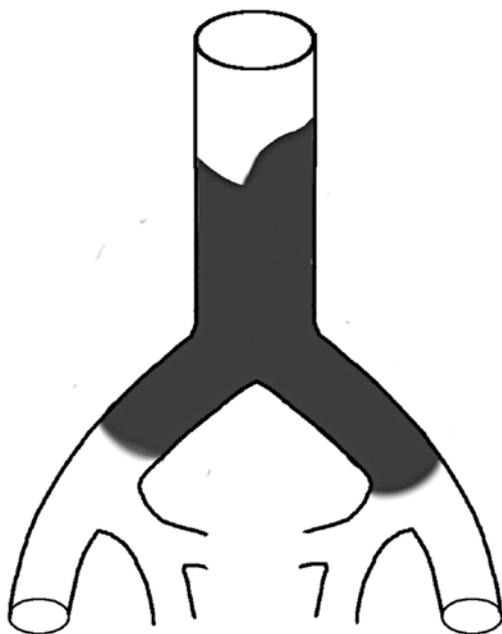


Рис. 3. Поражение подвздошных и бедренных артерий, препятствующее трансфеморальному доступу

Fig. 3. Lesion of the iliac and femoral arteries that prevents transfemoral access

- извитость сонной артерии, петлеобразование, стенозы ОСА, мешающие катетеризации (рис. 1);
- дуга аорты III типа, бычья дуга аорты, коарктация аорты (рис. 2);
- синдром Лериша, стеноз и окклюзия подвздошных и бедренных артерий (рис. 3).

Транскаротидная пункция осуществляется при седации или под общей анестезией. Голову пациента поворачивают в противоположную от места пункции сторону на 10–15°. Под плечи кладут свернутые пленки или простыню. Место пункции намечают при пальпации сонной артерии, возможна пункция под ультразвуковым наведением. Пункцию ОСА выполняют на 2–3 см выше верхнего края ключицы. Иглу вводят

под углом 45–60° (рис. 4, а). При хирургическом выделении ОСА производят разрез по переднему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы. ОСА выделяют и накладывают лигатуры проксимальнее и дистальнее планируемого места вкола иглы (рис. 4, б). Делают пункцию, вокруг прокола накладывают кисетный шов, далее устанавливают интродьюсер, выполняют эндоваскулярный этап вмешательства. Тромбэктомия можно провести либо путем аспирации, либо с использованием стента-ретривера. После окончания пункции и извлечения катетера и интродьюсера вручную останавливают кровотечение, а в случае хирургического доступа затягивают шов и послойно ушивают рану (рис. 4, в). Устройства для чрескожного закрытия места доступа к ОСА пока не получили широкого распространения [18].

А.Р. Jadhav и соавт. описали, как у 7 больных первоначально 20–90 мин потратили на безуспешные попытки катетеризации целевого сосуда через трансфеморальный доступ. После последующей пункции ОСА реканализацию удавалось выполнить через 7–49 мин. Во всех случаях окклюзия была в левой средней мозговой артерии. У 87,5 % пациентов была достигнута реканализация типа 2b–3 по шкале ТАСИ (Treatment in Cerebral Ischemia). Образование гематомы на шею произошло в 1 случае, потребовавшем плановой интубации. Через 2 мес все пациенты были живы, результаты оценены в 0–4 балла по mRS, за исключением 1 пациента, у которого был обширный инфаркт, несмотря на реканализацию. Авторы полагают, что применение ТКД при ОИИ приводит к быстрой и качественной реканализации; необходимы исследования по улучшению гемостаза и раннему выявлению пациентов, которые больше всего выиграют от прямого доступа к сонной артерии [24].

М. Mokin и соавт. у 2 пациентов, у которых при предварительной компьютерной ангиографии была выявлена дуга аорты III типа и извитость ОСА, сразу

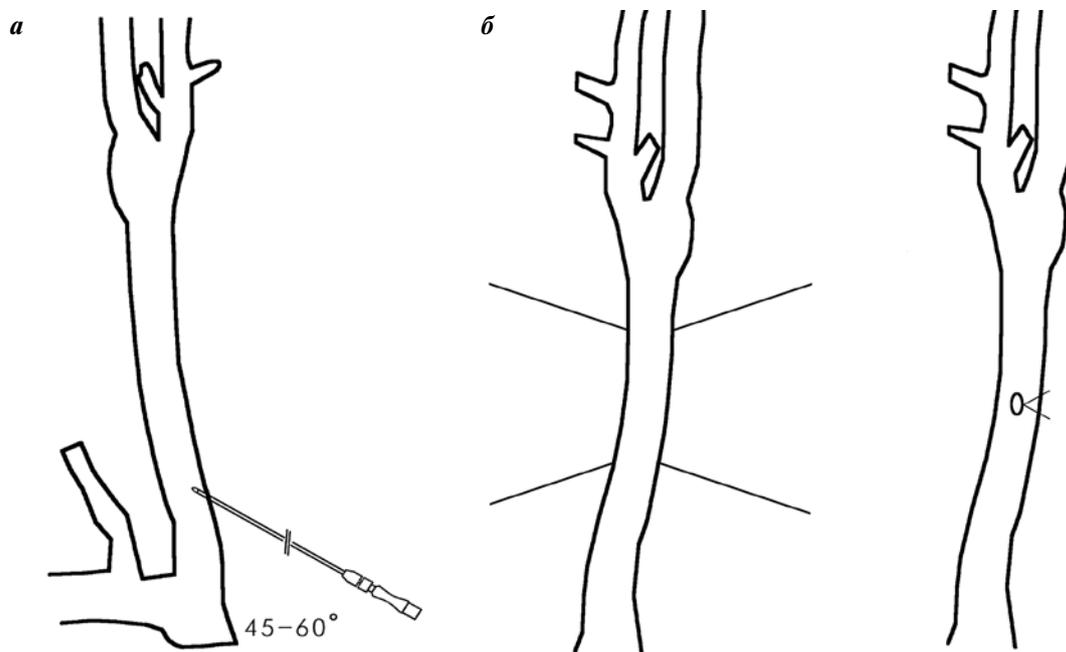


Рис. 4. Транскаротидный доступ при эндоваскулярном лечении острого ишемического инсульта: а – место пункции общей сонной артерии; б – хирургическое выделение общей сонной артерии, наложение лигатур, затягивание шва на пункционном отверстии

Fig. 4. Transcarotid access in the endovascular treatment of acute ischemic stroke: а – the place of puncture of the common carotid artery; б – surgical isolation of the common carotid artery, ligature application, suture tightening on the puncture hole

использовали ТКД. Авторы считают, что прямая пункция ОСА является реальной альтернативой ТФД при инсульте у пациентов со сложной сосудистой анатомией, включая неблагоприятный тип дуги аорты, извитость сонной артерии. Авторы считают необходимым проводить предоперационную компьютерную ангиографию для решения вопроса об оптимальном доступе при ОИИ [25].

М. Wiesmann и соавт. полагают, что быстрая реканализация сосудов имеет решающее значение для хорошего клинического исхода при ОИИ. Эндоваскулярное лечение обычно проводится через ТФД, но катетеризация сонных артерий может быть проблематичной при сложной сосудистой анатомии или наличии патологии артерий. У 6 пациентов была проведена экстренная эндоваскулярная тромбэктомия через ТКД. Реканализация была достигнута у всех пациентов в течение 19 ± 5 мин после катетеризации ОСА. У 1 пациента возникла небольшая гематома на шее, она была удалена хирургическим путем без осложнений. Связанных с эндоваскулярной терапией осложнений также не наблюдалось. Через 3 мес 5 пациентов оставались живы. У 3 (50 %) пациентов восстановилась неврологическая функция (0–1 балл по mRS). Авторы пришли к выводу, что каротидный доступ имеет значительные преимущества перед ТФД, если ожидается возникновение проблем при ТФД или его использование оказалось неудачным [26].

А. D. Roche и соавт. опубликовали 2 работы о применении прямой пункции ОСА: в одной [27] описали

реканализацию средней мозговой артерии у больного с коарктацией аорты, а во второй [28] проанализировали 11 случаев реканализации через транскаротидный доступ после неудачной попытки использования ТФД (2,2 % из 498 процедур тромбэктомии). Прямая пункция ОСА была успешной у 10 пациентов, безуспешной – у 1. Успешная реканализация (типа 2b–3 по шкале TICI) достигнута у 8 больных, самопроизвольная реканализация окклюдированного участка при ангиографическом исследовании произошла у 1. Неудача наблюдалась в 1 случае. Осложнения после применения ТКД (гематома на шее и бессимптомная диссекция внутренней сонной артерии) возникли у 1 пациента. По мнению исследователей, прямая пункция ОСА является успешной альтернативой ТФД при невозможности его использования.

Другие исследователи [29–33] имеют опыт однократного выполнения тромбэктомии при ОИИ через ТКД, но также отмечают, что отличные ангиографические и хорошие клинические результаты были получены без осложнений.

А. В. Хрипун и соавт. использовали трансрадиальный доступ у 7 пациентов и выполнили механическую тромбэкстракцию с помощью стентов-ретриверов. Неврологический дефицит по NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale, шкала тяжести инсульта Национальных институтов здоровья) был оценен в 14–20 баллов (медиана 16 баллов). У 5 (71,4 %) пациентов острое нарушение мозгового кровообращения локализовалось в системе передней циркуляции, у 2 (28,6 %) – в вертебробазилярном бассейне. В 5 (71,4 %) наблюдениях

с локализацией нарушения в каротидном бассейне с целью профилактики церебральной эмболии применяли баллонные проводниковые катетеры Cello (Ev³) диаметром 8 F, которые проводили через лучевую артерию без использования интродьюсера, в остальных случаях применяли гайд-интродьюсер диаметром 6 F. Технический успех (реканализация типа 2b–3 по шкале TICI) при использовании радиального доступа достигнут в 100 % случаев, реканализация типа 3 по шкале TICI – в 71,4 %. Медиана времени от момента развития симптоматики до восстановления церебральной перфузии составила 250 мин. Ни у одного пациента не потребовался другой доступ. Осложнений и летальных исходов не было; отмечено снижение степени неврологического дефицита по NIHSS. Проведение механической тромбэкстракции при ОИИ через трансрадиальный доступ технически возможно и эффективно, оно рассматривается как альтернатива эндоваскулярного вмешательства через ТФД у пациентов, у которых последнее либо невозможно, либо связано с увеличением длительности вмешательства и чревато высоким риском осложнений [34].

Увеличение продолжительности катетеризации, безуспешные попытки подвести катетер к целевому сосуду через ТФД могут увеличить частоту осложнений. При использовании ТКД также возможны осложнения: местная гематома с опасностью сдавления дыхательных путей [24, 28], расслоение стенки ОСА [28, 31], перегиб гайд-катетера [25]. Это единичные осложнения, лечение которых консервативное, и в дальнейшем проблем из-за них не возникало.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существует группа больных с ишемическим инсультом, у которых анатомические особенности (сложная для катетеризации анатомия дуги аорты, угол отхождения сонных артерий от аорты, их извитость, коарктация аорты, стеноз и окклюзия подвздошных и бедренных артерий) либо не позволяют выполнить эндоваскулярное вмешательство стандартно – через общую бедренную артерию, либо требуют очень больших усилий и долгих попыток в условиях ограниченного времени. При поступлении пациентов с инсультом выполняют компьютерную ангиографию – полученные данные позволяют выявить сложные для катетеризации сонных артерий варианты строения сосудистого русла. Необходимо учитывать возможные проблемы катетеризации через ТФД на трех уровнях: подвздошные и бедренные артерии, аорта и угол отхождения сосудов от аорты, извитость самих сонных артерий. Опираясь на полученные при компьютерной ангиографии данные, необходимо либо сразу использовать другие сосудистые доступы (прежде всего прямую пункцию сонной артерии, а также трансрадиальный и трансбрахиальный доступы), либо помнить о целесообразном временном интервале для попыток вмешательства через ТФД, возможном росте количества осложнений и стоимости инструментария. При невозможности завершения или затягивании процедуры, проводимой через ТФД, необходимо быстро перейти к выполнению эндоваскулярной операции через альтернативные сосудистые доступы.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Matsuda Y., Terada T., Masuo O. et al. The clinical results of transcervical carotid artery stenting and frequency chosen as the approach route of carotid artery stenting in 1,067 consecutive cases. *Acta Neurochir (Wien)* 2013;155(8):1575–81. DOI: 10.1007/s00701-013-1682-4.
- Chang D.W., Schubart P.J., Veith F.J., Zarins C.K. A new approach to carotid angioplasty and stenting with transcervical occlusion and protective shunting: Why it may be a better carotid artery intervention. *J Vasc Surg* 2004;39(5):994–1002. DOI: 10.1016/j.jvs.2004.01.045.
- Alvarez B., Matas M., Ribo M. et al. Transcervical carotid stenting with flow reversal is a safe technique for high-risk patients older than 70 years. *J Vasc Surg* 2012;55(4):978–84. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.10.084.
- Pinter L., Ribo M., Loh C. et al. Safety and feasibility of a novel transcervical access neuroprotection system for carotid artery stenting in the PROOF Study. *J Vasc Surg* 2011;54(5):1317–23. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.04.040.
- Palombo G., Stella N., Faraglia V. et al. Cervical access for filter-protected carotid artery stenting: a useful tool to reduce cerebral embolisation. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010;39(3):252–7. DOI: 10.1016/j.ejvs.2009.11.011.
- Lin J.C., Kolvenbach R.R., Pinter L. Protected carotid artery stenting and angioplasty via transfemoral versus transcervical approaches. *Vasc Endovasc Surg* 2005;39(6):499–503. DOI: 10.1177/153857440503900606.
- Leal J.I., Orgaz A., Fontcuberta J. et al. A prospective evaluation of cerebral infarction following transcervical carotid stenting with carotid flow reversal. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010;39(6):661–6. DOI: 10.1016/j.ejvs.2010.02.006.
- Faraglia V., Palombo G., Stella N. et al. Cerebral embolization during transcervical carotid stenting with flow reversal: a diffusion-weighted magnetic resonance study. *Ann Vasc Surg* 2009;23(4):429–35. DOI: 10.1016/j.avsg.2008.09.009.
- Criado E., Fontcuberta J., Orgaz A. Transcervical carotid stenting with carotid artery flow reversal: 3-year follow-up of 103 stents. *J Vasc Surg* 2007;46(5):864–9. DOI: 10.1016/j.jvs.2007.07.028.
- Christopoulos D., Philippov E. The results of a simplified technique for safe carotid stenting in the elderly. *J Vasc Surg* 2011;54(6):1637–42. DOI: 10.1016/j.jvs.2011.06.025.
- Malas M.B., Dakour-Arudi H., Wang G.J. et al. Transcarotid artery revascularization versus transfemoral carotid artery stenting in the Society for Vascular Surgery Vascular Quality Initiative. *J Vasc Surg* 2019;69(1):92–103.e2. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.05.011.
- Texakalidis P., Giannopoulos S., Kokkinidis D.G. et al. Direct transcervical access vs the transfemoral approach for carotid artery stenting: a systematic review and meta-analysis. *J Endovasc*

- Ther 2019;26(2):219–27.
DOI: 10.1177/1526602819833370.
13. Conway A.M., Tran N. T.N., Qato K. et al. Complexity of aortic arch anatomy affects the outcomes of transcarotid artery revascularization versus transfemoral carotid artery stenting. *Ann Vasc Surg* 2020;67:78–89.
DOI: 10.1016/j.avsg.2020.04.016.
 14. Wu W.W., Liang P., O'Donnell T.F.X. et al. Anatomic eligibility for transcarotid artery revascularization and transfemoral carotid artery stenting. *J Vasc Surg* 2019;69(5):1452–60.
DOI: 10.1016/j.jvs.2018.11.051.
 15. Naazie I.N., Cui C.L., Osaghae I. et al. A systematic review and meta-analysis of transcarotid artery revascularization with dynamic flow reversal *versus* transfemoral carotid artery stenting and carotid endarterectomy. *Ann Vasc Surg* 2020;69:426–36.
DOI: 10.1016/j.avsg.2020.05.070.
 16. Wu C.J., Cheng C.I., Hung W.C. et al. Feasibility and safety of transbrachial approach for patients with severe carotid artery stenosis undergoing stenting. *Catheter Cardiovasc Interv* 2006;67(6):967–71.
DOI: 10.1002/ccd.20738.
 17. Mendiz O.A., Sampaolesi A.H., Londero H.F. et al. Initial experience with transradial access for carotid artery stenting. *Vasc Endovascular Surg* 2011;45(6):499–503.
DOI: 10.1177/1538574411405547.
 18. Colombo E., Rinaldo L., Lanzino G. Direct carotid puncture in acute ischaemic stroke intervention. *Stroke Vasc Neurol* 2020;5(1):71–9.
DOI: 10.1136/svn-2019-000260.
 19. Ribo M., Flores A., Rubiera M. et al. Difficult catheter access to the occluded vessel during endovascular treatment of acute ischemic stroke is associated with worse clinical outcome. *J Neurointerv Surg* 2013;Suppl 1:i70–3.
DOI: 10.1136/neurintsurg-2012-010438.
 20. Spiotta A.M., Vargas J., Turner R. et al. The golden hour of stroke intervention: Effect of thrombectomy procedural time in acute ischemic stroke on outcome. *J Neurointerv Surg* 2014;6(7):511–6.
DOI: 10.1136/neurintsurg-2013-010726.
 21. Kaymaz Z.O., Nikoubashman O., Brockmann M.A. et al. Influence of carotid tortuosity on internal carotid artery access time in the treatment of acute ischemic stroke. *Interv Neuroradiol* 2017;23(6):583–8.
DOI: 10.1177/1591019917729364.
 22. Hassan A.E., Chaudhry S.A., Miley J.T. et al. Microcatheter to recanalization (procedure time) predicts outcomes in endovascular treatment in patients with acute ischemic stroke: when do we stop? *AJNR Am J Neuroradiol* 2013;34:354–9. DOI:10.3174/ajnr.A3202.
 23. Sharashidze V., Nogueira R.G., Al-Bayati A.R. et al. Balloon anchoring technique for thrombectomy in hostile craniocervical arterial anatomy. *J Neurointerv Surg* 2020;12(8):763–7.
DOI: 10.1136/neurintsurg-2019-015347.
 24. Jadhav A.P., Ribo M., Grandhi R. et al. Transcervical access in acute ischemic stroke. *J Neurointerv Surg* 2014;6(9):652–7.
DOI: 10.1136/neurintsurg-2013-010971.
 25. Mokin M., Snyder K.V., Levy E.I. et al. Direct carotid artery puncture access for endovascular treatment of acute ischemic stroke: technical aspects, advantages, and limitations. *J Neurointerv Surg* 2015;7(2):108–13.
DOI: 10.1136/neurintsurg-2013-011007.
 26. Wiesmann M., Kalder J., Reich A. et al. Feasibility of combined surgical and endovascular carotid access for interventional treatment of ischemic stroke. *J Neurointerv Surg* 2016;8(6):571–5.
DOI: 10.1136/neurintsurg-2015-011719.
 27. Roche A.D., Murphy B., Adams N. et al. Direct common carotid artery puncture for endovascular treatment of acute large vessel ischemic stroke in a patient with aortic coarctation. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2017;26(11):e211–e3. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.07.017.
 28. Roche A., Griffin E., Looby S. et al. Direct carotid puncture for endovascular thrombectomy in acute ischemic stroke. *J Neurointerv Surg* 2019;11(7):647–52.
DOI: 10.1136/neurintsurg-2018-014586.
 29. Castaño C., Remollo S., García M.R. et al. Mechanical thrombectomy with 'ADAPT' technique by transcervical access in acute ischemic stroke. *Neuroradiol J* 2015;28(6):617–22.
DOI: 10.1177/1971400915609352.
 30. Nishimura K., Kaku S., Sano T. [Direct carotid puncture for endovascular thrombectomy in a 96-year-old patient with acute cerebral infarction: A case report (In Japanese)]. *No Shinkei Geka* 2018;46(9):797–802.
DOI: 10.11477/mf.1436203816.
 31. Benichi S., Consoli A., Coskun O. et al. Thrombectomy by direct cervical access in a case of common carotid occlusion with collateral supply to the Internal Carotid Artery: an uncommon anatomical variant. *World Neurosurg* 2019;S1878-8750(18)32956–5.
DOI: 10.1016/j.wneu.2018.12.133.
 32. Lin C.-M., Chang C.-H., Shao-Wei Chen S.-W. et al. Direct neck exposure for rescue endovascular mechanical thrombectomy in a patient with acute common carotid occlusion concurrent with type aortic dissection. *World Neurosurg* 2019;S1878–8750(19)30179–2.
DOI: 10.1016/j.wneu.2019.01.081.
 33. Cilingiroglu M., Hakeem A., Wholey M., Goktekin O. Direct carotid access for endovascular management of acute ischaemic stroke. *EuroIntervention* 2017;13(9): e1120–1.
DOI: 10.4244/EIJ-D-17-00083.
 34. Хрипун А.В., Малеванный М.В., Куликовских Я.В. Механическая тромбэкстракция при остром ишемическом инсульте через радиальный доступ. *Эндоваскулярная хирургия* 2018;5(3):316–23. [Khripun A.V., Malevanny M.V., Kulikovskikh Ya.V. Transradial approach for mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke. *Endovaskulyarnaya khirurgiya = Russian Journal of Endovascular Surgery* 2018;5(3):316–23. (In Russ.)].

ORCID автора / ORCID of authorС.А. Прозоров / S.A. Prozorov: <https://orcid.org/0000-0002-9680-9722>**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.**Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.**Финансирование.** Работа выполнена без спонсорской поддержки.**Financing.** The work was performed without external funding.**Статья поступила:** 23.07.2020. **Принята к публикации:** 14.05.2021.**Article submitted:** 23.07.2020. **Accepted for publication:** 14.05.2021.