

© Коллектив авторов, 2022

УДК 616.831-005.4-06

Поздняя эндоваскулярная тромбэкстракция у пациента с острым ишемическим инсультом

Н.В. Закарян¹, Е.Б. Молохоев¹✉, В.Н. Ардашев¹, А.А. Шелеско¹, А.Г. Давтян¹, А.С. Панков¹,
И.Е. Калёнова², Н.И. Литвинов¹, С.А. Устинская¹, М.М. Степанов¹, М.Э. Аكوпова-Цветкова¹

¹ ФГБУ «Клиническая больница № 1» Управления делами Президента РФ, Москва, Российская Федерация

² ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, Москва, Российская Федерация

Закарян Нарек Варданович, д-р мед. наук, научный руководитель по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению; orcid.org/0000-0001-9670-4296

✉ **Молохоев Евгений Борисович**, канд. мед. наук, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению; orcid.org/0000-0003-3753-4834, e-mail: dr.molokhiov@mail.ru

Арадашев Вячеслав Николаевич, д-р мед. наук, профессор, научный руководитель по терапии
Шелеско Андрей Анатольевич, канд. мед. наук, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения; orcid.org/0000-0002-6368-5110

Давтян Арман Генрикович, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;
orcid.org/0000-0002-0269-9404

Панков Алексей Сергеевич, канд. мед. наук, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению;
orcid.org/0000-0001-8616-0678

Калёнова Ирина Евгеньевна, д-р мед. наук, доцент кафедры неврологии

Литвинов Никита Игоревич, заведующий отделением нарушения мозгового кровообращения

Устинская Софья Андреевна, врач-невролог; orcid.org/0000-0002-2832-1805

Степанов Максим Маркович, заведующий отделением кардиологии № 2;
orcid.org/0000-0003-4698-5143

Акопова-Цветкова Мария Эдуардовна, врач-невролог

Резюме

Преимущества эндоваскулярной тромбэкстракции (ЭВТ) у пациентов с острым ишемическим инсультом (ОИИ), проведенной в пределах 24-часового окна, продемонстрированы во многих современных международных исследованиях, что нашло отражение при разработке клинических рекомендаций. Однако безопасность и эффективность дальнейшего расширения временного окна для ЭВТ еще только предстоит установить окончательно. Отбор для выполнения транскатетерной реваскуляризации у пациентов с ОИИ более 6–12 ч должен основываться на данных нейровизуализации. При небольшой зоне ядра инфаркта с достаточно большой зоной «пенумбры» ЭВТ может быть полезна у ограниченного числа пациентов с ОИИ более 24 ч от начала симптомов. В данной статье описывается клинический случай лечения пациента с ОИИ, подвергнутого ЭВТ через ~30 ч от начала симптомов.

Ключевые слова: ишемический инсульт, головной мозг, тромбэкстракция, тромбоз, эндоваскулярное лечение

Для цитирования: Закарян Н.В., Молохоев Е.Б., Ардашев В.Н., Шелеско А.А., Давтян А.Г., Панков А.С., Калёнова И.Е., Литвинов Н.И., Устинская С.А., Степанов М.М., Аكوпова-Цветкова М.Э. Поздняя эндоваскулярная тромбэкстракция у пациента с острым ишемическим инсультом. *Эндоваскулярная хирургия*. 2022; 9 (1): 73–80. DOI: 10.24183/2409-4080-2022-9-1-73-80

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 10.01.2022
Принята к печати 26.01.2022

Late endovascular thrombectomy in a patient with acute ischemic stroke

N.V. Zakaryan¹, E.B. Molokhiov¹✉, V.N. Ardashev¹, A.A. Shelesko¹, A.H. Davtyan¹, A.S. Pankov¹,
I.E. Kalenova², N.I. Litvinov¹, S.A. Ustinskaya¹, M.M. Stepanov¹, M.E. Akopova-Tsvetkova¹

¹ Clinical Hospital № 1 of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

² Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Narek V. Zakaryan, Dr. Med. Sci., Scientific Director for Endovascular Surgery;
orcid.org/0000-0001-9670-4296

✉ **Evgeniy B. Molokhiov**, Cand. Med. Sci., Endovascular Surgeon; orcid.org/0000-0003-3753-4834,
e-mail: dr.molokhiov@mail.ru

Vyacheslav N. Ardashev, Dr. Med. Sci., Professor, Scientific Director for Therapy
Andrey A. Shelesko, Cand. Med. Sci., Head of Department of Endovascular Surgery;
 orcid.org/0000-0002-6368-5110
Arman G. Davtyan, Endovascular Surgeon; orcid.org/0000-0002-0269-9404
Aleksey S. Pankov, Cand. Med. Sci., Endovascular Surgeon; orcid.org/0000-0001-8616-0678
Irina E. Kalenova, Dr. Med. Sci., Associate Professor of Chair of Neurology
Nikita I. Litvinov, Head of Department of Violations of Cerebral Circulation
Sof'ya A. Ustinskaya, Neurologist; orcid.org/0000-0002-2832-1805
Maksim M. Stepanov, Head of Cardiology Department No. 2; orcid.org/0000-0003-4698-5143
Mariya E. Akopova-Tsvetkova, Neurologist

Abstract

The benefits of endovascular thrombectomy (EVT) in patients with acute ischemic stroke (AIS) performed within a 24-hour window have been demonstrated in many modern international studies, which has been reflected in the development of clinical recommendations. However, the safety and effectiveness of further expansion of the time window for EVT has yet to be definitively established. Selection for transcatheter revascularization in patients with AIS over 6–12 hours should be based on neuroimaging data. With a small core infarction zone with a sufficiently large penumbra zone, EVT can be useful in a limited number of patients with AIS more than 24 hours from the onset of symptoms. This article describes a clinical case of a patient with AIS who underwent EVT ~30 hours after the onset of symptoms.

Keywords: ischemic stroke, brain, thrombectomy, thrombosis, endovascular treatment

For citation: Zakaryan N.V., Molokhoev E.B., Ardashev V.N., Shelesko A.A., Davtyan A.H., Pankov A.S., Kalenova I.E., Litvinov N.I., Ustinskaya S.A., Stepanov M.M., Akopova-Tsvetkova M.E. Late endovascular thrombectomy in a patient with acute ischemic stroke. *Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2022; 9 (1): 73–80 (in Russ.). DOI: 10.24183/2409-4080-2022-9-1-73-80

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

Received January 10, 2022

Accepted January 26, 2022

Введение

Развитие эндоваскулярных методов ревааскуляризации головного мозга значительно изменило подходы к лечению пациентов с острым ишемическим инсультом (ОИИ), что нашло отражение при разработке современных клинических рекомендаций [1, 2]. Эндоваскулярная тромбэкстракция (ЭВТ) эффективна в снижении смертности и позволяет улучшить клинические исходы у пациентов с ОИИ при окклюзии крупного сосуда [3].

В действующих клинических рекомендациях по ведению пациентов с ОИИ выполнение ЭВТ ограничено в пределах 24-часового окна [4–6]. Однако у ряда пациентов увеличение окна сверх 24 ч может привести к благоприятным клиническим исходам. Всё больше новых исследований и клинических наблюдений указывают на то, что данные клинической картины и результаты нейровизуализации, а не время начала симптомов должны определять тактику лечения при инсульте [7, 8].

Существует важный момент, связанный со скоростью развития некроза ткани головного мозга. Сосуды коллатерального кровоснабжения обеспечивают клинически и жизненно важный кровоток для пациентов с окклюзией крупных сосудов головного мозга [9]. Пациенты с хорошей коллатерализацией ишемизирован-

ной части головного мозга имеют лучшие клинические исходы после ЭВТ за счёт меньшего конечного объема ишемического ядра [10]. Действительно, у некоторых пациентов эндоваскулярное вмешательство может улучшить результаты, даже если оно проводится через несколько дней после появления симптомов. В данной статье описан клинический случай лечения пациента с двухдневным анамнезом прогрессивно нарастающего неврологического дефицита, который заметно регрессировал после ЭВТ, что позволило получить хорошие клинические результаты лечения.

Описание случая

Пациент 46 лет, на фоне полного благополучия обратил внимание на появление в течение одного дня смазанности и замедления речи, онемение в правой руке. Сразу обратился в поликлинику по месту проживания, где был осмотрен неврологом. Амбулаторно выполнена магнитно-резонансная томография головы и шеи, по результатам которой данных за острый ишемический инсульт не получено. После осмотра неврологом пациенту была рекомендована плановая госпитализация в стационар для дообследования и подбора лекарственной терапии. На следующий день пациент обратился в приемное отделение КБ № 1 УДП РФ. Проведен осмотр дежурным неврологом, предварительно

выставлен диагноз острого нарушения мозгового кровообращения; выполнен полный спектр инструментальных и лабораторных исследований. По клинической картине отмечены асимметрия лица, дисдиадохокинез, гипестезия лица и руки справа, пяточно-коленная проба с атаксией справа. Неврологический статус оценивался с помощью шкалы National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) и составил 5 баллов. Имелась тенденция к артериальной гипертензии — до 135/80 мм рт. ст., чего пациент ранее не отмечал, пульс ритмичный, 77 уд/мин.

После осмотра пациент доставлен в кабинет мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). По результатам МСКТ головы в нативном режиме данных за наличие ишемического некроза, крови и новообразований в головном

мозге не получено (рис. 1). Не дожидаясь результатов анализа крови на уровень креатинина, в соответствии с клиническими рекомендациями выполнена МСКТ-перфузия головы с внутривенным введением йодсодержащего контрастного препарата. На построенной перфузионной карте определяется обширная зона олигемии, что соответствует пенумбре (см. рис. 1).

Согласно принятому протоколу, для ускорения процессов обработки перфузионных карт полученные данные анализируются на автоматизированной системе с целью определения перфузионно-диффузионного несоответствия (mismatch). Автоматический расчёт с отправкой результатов на электронную почту специалистов, принимающих решение о дальнейшей тактике лечения, происходит в течение 3–5 мин. Основные анализируемые параметры и их рефе-

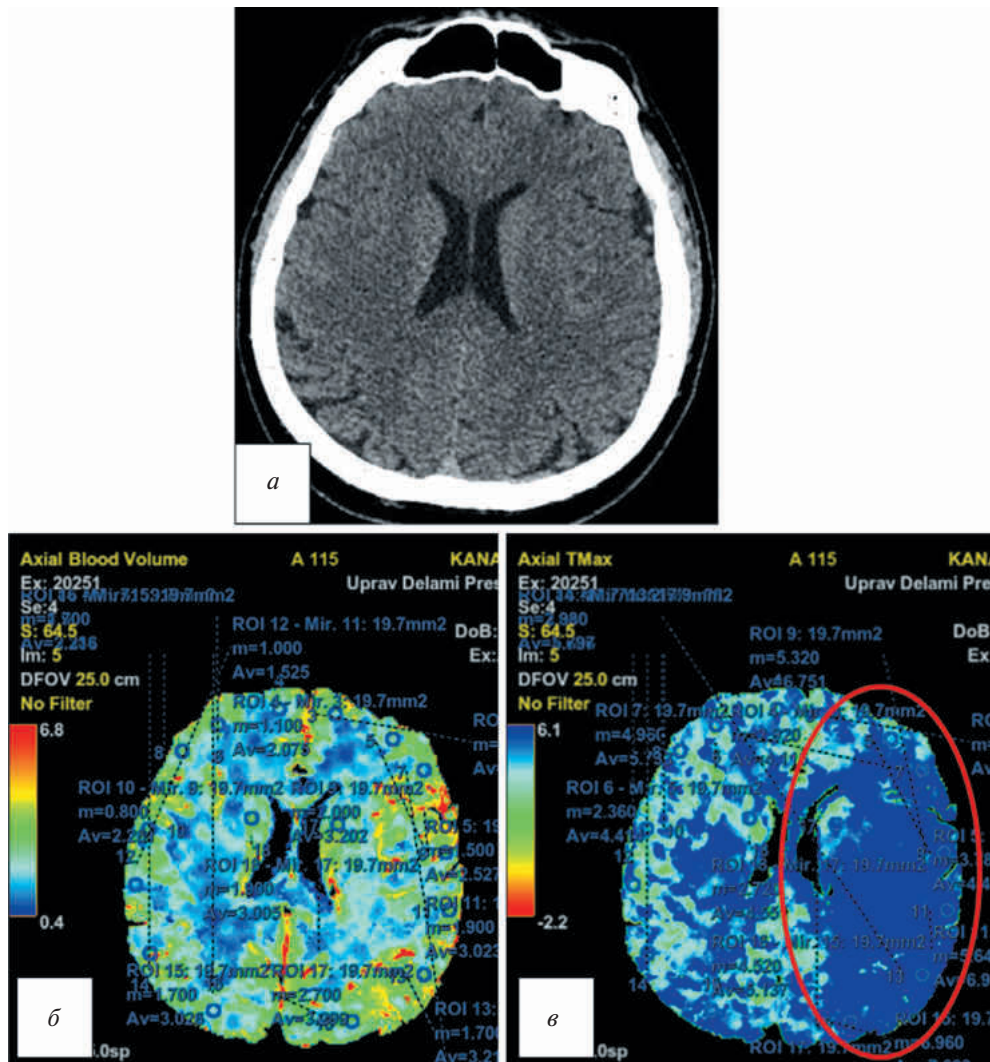


Рис. 1. МСКТ головы:

а — нативный режим — изменения плотности вещества головного мозга не выявлено; б — режим CBV — без признаков грубого снижения перфузии; в — режим Tmax — снижение перфузии левого полушария (выделено красным овалом)

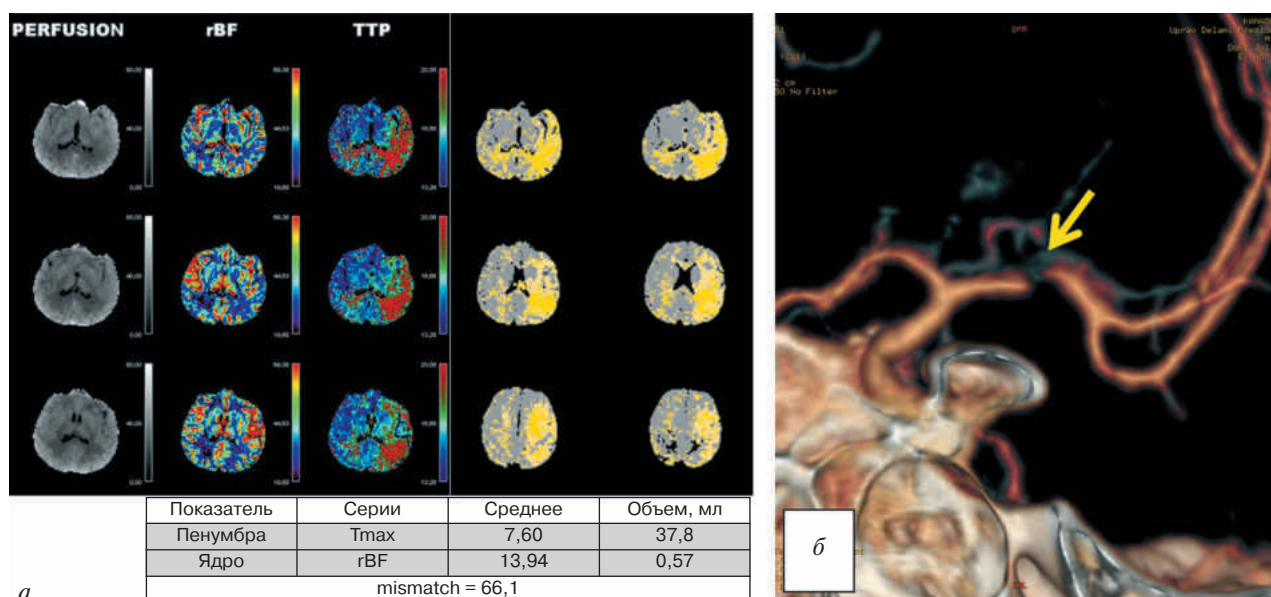


Рис. 2. МСКТ головы с перфузионным исследованием и 3D-ангиографией:

а – МСКТ-перфузия головы с автоматическим расчетом: серии в режиме rBF – без признаков зон некроза, серии в режиме TTP (Tmax) – снижение перфузии левого полушария – зона пенумбры; *б* – МСКТ-ангиография головы с 3D-реконструкцией – дефект наполнения (указано стрелкой) левой среднелозговой артерии (сегмент M1)

ренные значения для определения показаний для выполнения ЭВТ: Tmax – объем снижения перфузии (мл), rBF – объем ядра ишемии (зона необратимых изменений) (мл); целевое значение mismatch, на основании которого может быть выполнена ЭВТ, – более 1,8, рассчитывается по формуле: $Tmax/rBF = mismatch$; выраженное в процентном соотношении рассчитывается по формуле: $100 - (100 \times rBF/Tmax) = \text{relative mismatch} (\%)$. У нашего пациента показатель mismatch составил 66,1, что является одним из критериев для проведения ЭВТ (рис. 2). Одновременно с обработкой перфузионных карт выполнялась МСКТ-ангиография сосудов головы и шеи. По данным проведенного исследования, у пациента отмечен локальный дефект заполнения контрастным препаратом в левой среднелозговой артерии, что соответствует признаку эмболии – тромбозу артерии (см. рис. 2).

С учетом наличия неврологической симптоматики, полученных данных нейровизуализации принято коллегиальное решение (невролог, специалист по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению, анестезиолог-реаниматолог) о необходимости экстренной ЭВТ. Тромболитическая терапия противопоказана ввиду большого срока инсульта от начала симптоматики – свыше 24 ч. Из кабинета МСКТ пациент транспортирован в рентгенооперационную для проведения ЭВТ.

Операция осуществлялась на ангиографической установке GE Inniva 3100 (GE, США), под местной анестезией.

Сначала выполнялась субтракционная прямая селективная ангиография экстрацеребральных и церебральных артерий – через трансфеморальный доступ, интродьюсером 8 F. Диагностическим катетером поочередно катетеризированы устья брахиоцефальных артерий. По результатам проведенной прямой ангиографии выявлены субтотальный стеноз сегмента M1 левой среднелозговой артерии (СМА), выраженное постстенотическое замедление пассажа контраста в дистальные отделы СМА (рис. 3). После селективной катетеризации левой левой внутренней сонной артерии по длинному проводнику диагностический катетер заменен на проводниковый гайд-катетер крупного калибра Neuron MAX 088 (Penumbra, Inc., США). Промывка системы для профилактики тромбоза катетеров во время процедуры выполнялась чистым физиологическим раствором без гепаринизации, в основной гайд-катетер устанавливалась промывочная система с физиологическим раствором и добавлением нимодипина для профилактики спазма сосуда. Через гайд-катетер в зону субокклюзии левой СМА заведен аспирационный катетер ACE68 (Penumbra, Inc., США). На активной аспирации с экспозицией катетера 3 мин выполнено извлечение эмбола (см. рис. 3). На дистальном конце

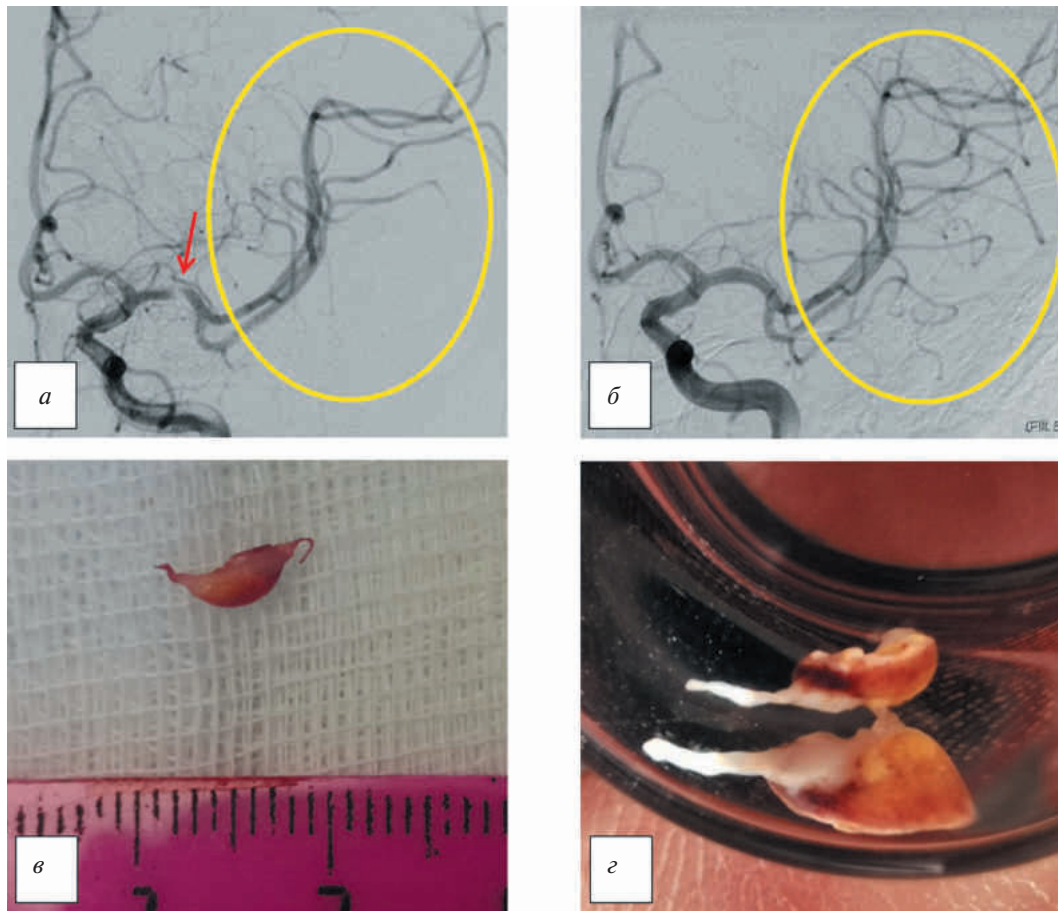


Рис. 3. Прямая селективная ангиография и фрагмент извлеченного эмбола:

а — прямая ангиография до операции — субокклюзия сегмента М1 левой СМА (указано красной стрелкой) и зона обеднения кровоснабжения бассейна левой СМА (отмечено желтым овалом); *б* — прямая ангиография после тромбозэкстракции — восстановлена полная проходимость левой СМА и улучшена зона кровоснабжения головного мозга бассейна левой СМА (отмечено желтым овалом); *в* — фрагмент извлеченного эмбола; *г* — макропрепарат эмбола в контейнере для проведения гистологического исследования

извлеченного аспирационного катетера имеется эмбол овальной формы белесоватого цвета плотно-эластической консистенции длиной до 10 мм (см. рис. 3). Извлеченный эмбол отправлен на гистологическое исследование. По окончании операции после извлечения катетеров выполнен мануальный гемостаз с наложением давящей повязки на область пункции общей бедренной артерии. Пациент переведен в реанимационный блок отделения для больных с острым нарушением мозгового кровообращения.

Среднее время от момента поступления в приемное отделение до реперфузии головного мозга (восстановления проходимости инфаркт-связанной артерии) составило 35 мин, включая время ЭВТ с прямой ангиографией 20 мин.

Уровень реваскуляризации после ЭВТ по результатам контрольной интраоперационной прямой ангиографии был достаточно хороший — полная реканализация левой СМА с со-

хранением дистальных ветвей (см. рис. 3). Неврологический дефицит существенно регрессировал в 1-е сутки после ЭВТ и составил по шкале NIHSS 0 баллов. По результатам контрольной МСКТ головы, выполненной через 2 ч после ЭВТ, выявлены признаки субарахноидального кровоизлияния в левом полушарии головного мозга, либо данная картина была обусловлена наличием остаточного контрастного препарата после ЭВТ. На контрольной МСКТ головы через 24 ч отмечается положительная динамика в виде уменьшения гиперденности вдоль борозд левого полушария (рис. 4). Для определения объема дальнейшей медикаментозной терапии, в частности назначения профилактической антикоагулянтной терапии, проведена магнитно-резонансная томография головы через 24 ч после ЭВТ, которая подтвердила наличие асимптомного незначительного субарахноидального кровоизлияния в левом полушарии

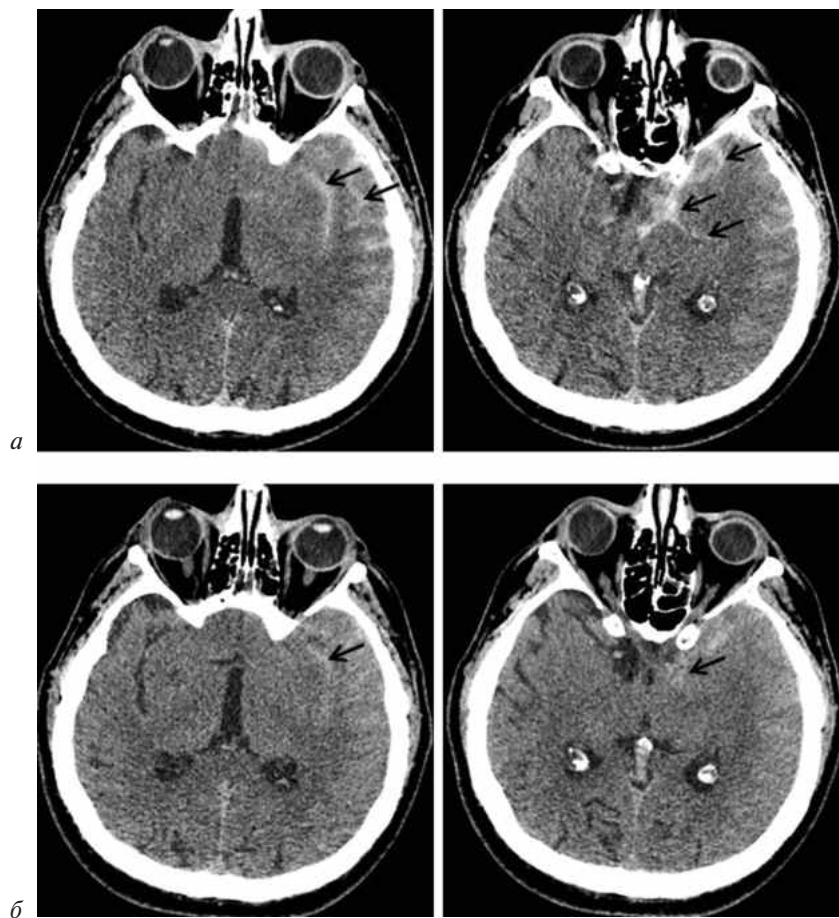


Рис. 4. МСКТ головы в динамике через 2 ч (а) и 24 ч (б) после операции.

На серии томограмм отмечаются гиперденсные зоны (указаны стрелками) вдоль борозд левого полушария головного мозга, что может соответствовать признакам как субарахноидального кровоизлияния, так и наличия остаточного контрастного препарата после операции. В динамике визуализируются значительное снижение гиперденсности вдоль борозд полушария и умеренное увеличение картины отека левого полушария головного мозга

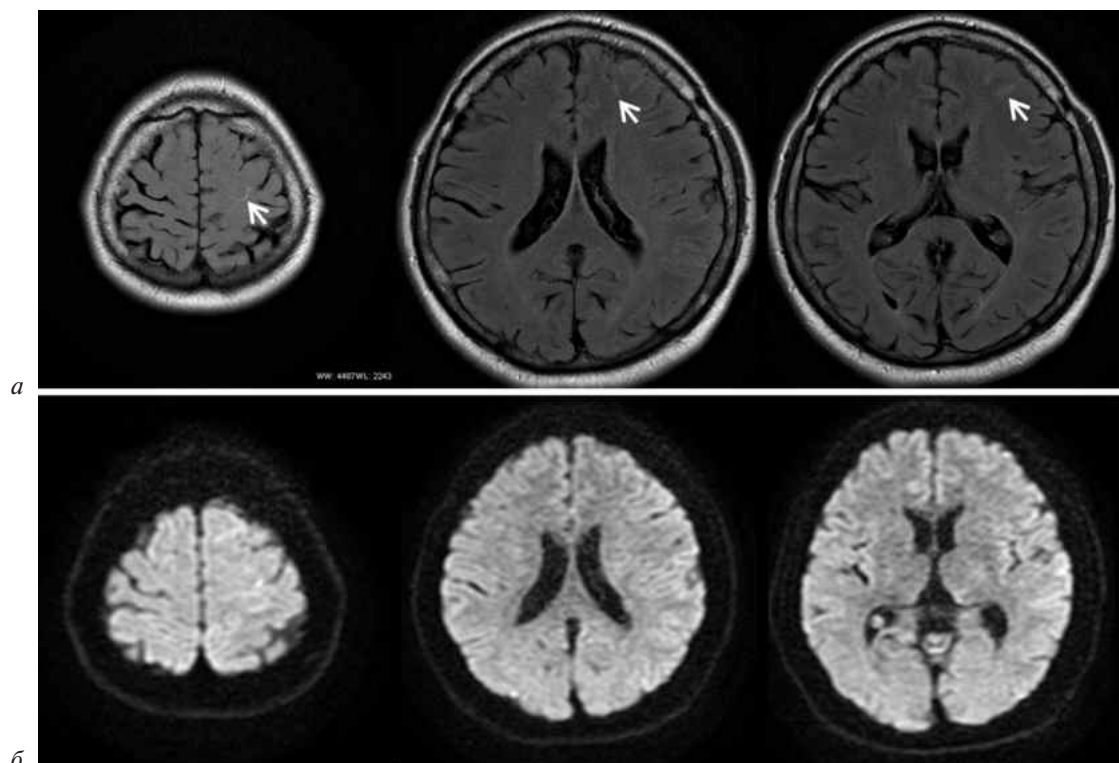


Рис. 5. Магнитно-резонансная томография головы через 24 ч после операции:

а — на серии томограмм в режиме FLAIR имеются признаки геморрагического содержания (указано стрелками) вдоль борозд левого полушария головного мозга, что соответствует незначительному субарахноидальному кровоизлиянию; б — на серии томограмм в режиме DWI — без признаков очагов свежего ишемического инсульта

и исключила наличие очагов свежего ишемического инсульта головного мозга (рис. 5).

На фоне проводимой противоотечной, церебропротективной и профилактической антикоагулянтной терапии общее состояние пациента — с положительной динамикой. Гемодинамика оставалась стабильной, артериальное давление в пределах 110/60 мм рт. ст. без гипотензивной терапии. По результатам гистологического исследования в извлеченном эмболе определено наличие фибрина с лейкоцитами и участки зрелой соединительной ткани с ксантомными клетками, что по характеру состава предположительно соответствует кардиальному генезу эмбола. По результатам трансторакальной и чреспищеводной эхокардиографии, убедительных данных за наличие дополнительных образований в ушке левого и правого предсердий, а также в других полостях сердца не выявлено, также не было отмечено клапанной патологии, но определялся эффект спонтанного контрастирования левого предсердия и ушка левого предсердия 1 степени. Холтеровское мониторирование электрокардиограммы показало, что на фоне синусового ритма регистрировались: мерцательная аритмия с частотой сокращения желудочков около 100 уд/мин, периодически частые политопные предсердные экстрасистолы, обычные, поздние и ранние с аберрантным комплексом QRS, временами по типу би- (2 эпизода) и тригеминии (139 эпизодов), всего 1308. Пациент осмотрен кардиологом, выставлен диагноз — впервые выявленный пароксизм фибрилляции предсердий; назначена оральная антикоагулянтная терапия.

На 14-й день пациент был выписан для дальнейшей реабилитации по месту жительства в стабильном состоянии, с полным регрессом неврологической симптоматики (оценка по NIHSS 0 баллов), был достигнут хороший клинический результат, что по шкале mRS (modified Rankin Scale) составило 0 баллов.

Обсуждение

В представленном клиническом примере показан положительный клинический исход у пациента, подвергнувшегося ЭВТ вне рамок временного окна, свыше 24 ч. Хороший функциональный результат достигнут благодаря неполной обтурации кровотока эмболом церебральной артерии, что согласуется с научными данными о зависимости функционального исхода лече-

ния пациентов с ОИИ от коллатерального кровотока головного мозга в ишемизированной зоне [11]. В последнее время появляется всё больше описаний клинических случаев ЭВТ, проводимой позднее 24 ч от начала симптомов ОИИ, и чаще у пациентов молодого возраста, что свидетельствует о необходимости пересмотра и доработки имеющихся клинических рекомендаций в плане проведения рутинной нейровизуализации при поступлении в стационар пациентов с подозрением на ОИИ.

В настоящее время структура генеза ОИИ меняется в сторону увеличения количества кардиоэмболических инсультов [12]. Кардиоэмболический подтип представляет собой более тяжелый инсульт по сравнению с другими подтипами ишемического инсульта, и возрастной состав пациентов в таких подгруппах более разнородный. Как правило, более хороший клинический результат после ЭВТ достигается у пациентов с кардиоэмболическим инсультом [13]. По данным ряда авторов, одними из предикторов внутримозговых кровоизлияний после тромбэкстракции являются кардиоэмболический инсульт и поздняя тромбэктомия [14], что продемонстрировано по данным МРТ-картины небольшого асимптомного субарахноидального кровоизлияния в представленном нами клиническом случае. Исходя из вышеизложенного, важно отметить, что использование нейровизуализирующих методик исследования позволяет более четко выделить кандидатов на ЭВТ. Пациенты, имеющие в анамнезе мерцательную аритмию при развитии ОИИ и отвечающие критериям реваскуляризации, должны как можно быстрее подвергаться ЭВТ.

В данном клиническом примере быстро установить показания к ЭВТ удалось благодаря не только слаженному взаимодействию между смежными специалистами, но и автоматизации процесса определения перфузии головного мозга. В настоящее время разнообразие эндоваскулярного инструментария позволяет качественно выполнять ЭВТ в условиях рентгенооперационной.

Заключение

Эндоваскулярная тромбэктомия, проводимая позднее 24 ч от начала острого ишемического инсульта, эффективна и безопасна у ряда пациентов, отвечающих критериям реваскуляризации, основанным на данных нейровизуализации.

Литература/References

1. Benjamin E.J., Blaha M.J., Chiuve S.E., Cushman M., Das S.R., Deo R. et al. American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics-2017 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2017; 135: e146–e603. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000485
2. Papanagiotou P., Ntaios G. Endovascular thrombectomy in acute ischemic stroke. *Circul. Cardiovasc. Interv.* 2018; 11 (1): DOI: 10.1161/circinterventions.117
3. Turc G., Bhogal P., Fischer U., Khatri P., Lobotesis K., Mazighi M. et al. European Stroke Organisation (ESO) – European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) guidelines on mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke. *J. Neurointerv. Surg.* 2019; 11: 535–8.
4. Warner J.J., Harrington R.A., Sacco R.L., Elkind M.S.V. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke. *Stroke*. 2019; 50 (12): 3331–32. DOI: 10.1161/STROKEAHA.119.027708
5. Albers G.W., Marks M.P., Kemp S., Christensen S., Tsai J.P., Ortega-Gutierrez S. et al. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging. *N. Engl. J. Med.* 2018; 378 (8): 708–18. DOI: 10.1056/NEJMoa1713973
6. Nogueira R.G., Jadhav A.P., Haussen D.C., Bonafe A., Budzik R.F., Bhuva P. et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct. *N. Engl. J. Med.* 2018; 378 (1): 11–21. DOI: 10.1056/NEJMoa1706442
7. Beutler B.D., Rangaswamy R., King R.D., Tabaac B.J. Delayed endovascular thrombectomy for ischemic stroke in a young woman with no known risk factors: a case report. *Am. J. Case. Rep.* 2021; 22: e930291. DOI: 10.12659/AJCR.930291
8. Wang C., Zhang X., Wu Y., Fu L., Fang Q. Clinical predictors for functional independence after tissue-window guided endovascular thrombectomy. *World Neurosurg.* 2021; 146: e947–e954. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.11.047
9. Martinon E., Lefevre P.H., Thouant P., Osseby G.V., Ricolfi F., Chavent A. Collateral circulation in acute stroke: assessing methods and impact: a literature review. *J. Neuroradiol.* 2014; 41 (2): 97–107. DOI: 10.1016/j.neurad.2014.02.001
10. Marks M.P., Lansberg M.G., Mlynash M., Olivot J.M., Straka M., Kemp S. et al. Effect of collateral blood flow on patients undergoing endovascular therapy for acute ischemic stroke. *Stroke*. 2014; 45 (4): 1035–9. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.004085
11. Nannoni S., Sirimarco G., Cereda C.W., Lambrou D., Strambo D., Eskandari A., et al. Determining factors of better leptomeningeal collaterals: a study of 857 consecutive acute ischemic stroke patients. *J. Neurol.* 2019; 266 (3): 582–8. DOI: 10.1007/s00415-018-09170-3
12. Yiin G.S.C., Howard D.P.J., Paul N.L.M., Li L., Luengo-Fernandez R., Bull L.M. et al. Age-specific incidence, outcome, cost, and projected future burden of atrial fibrillation-related embolic vascular events: a population-based study. *Circulation*. 2014; 130: 1236–44.
13. Lin Ch.J., Luo Ch.B., Chien Ch., Chang F.Ch., Lin Ch.J., Lee I.H. et al. Better endovascular mechanical thrombectomy outcome in atrial fibrillation patients with acute ischemic stroke: a single-center experience. *J. Chin. Med. Ass.* 2020; 83 (8): 756–60. DOI: 10.1097/JCMA.0000000000000377
14. Hao Y., Yang D., Wang H. Predictors for symptomatic intracranial hemorrhage after endovascular treatment of acute ischemic stroke. *Stroke*. 2017; 48: 1203–9. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.016368