

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОГО ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛЕЧЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ ТРОМБЭКСТРАКЦИИ НА ФОНЕ АДЪЮВАНТНОЙ СИСТЕМНОЙ ТРОМБОЛИТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ

С.П. Семитко^{1,2}, А.И. Аналеев², В.П. Климов², А.В. Азаров¹, А.Е. Ванюков¹,
Е.Н. Дашченко², П.А. Болотов², А.Д. Серопегин²

¹ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации ФМБА России»; Россия, 125371 Москва, Волоколамское шос., 91;

²ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.В. Вересаева Департамента здравоохранения г. Москвы»;
Россия, 127644 Москва, ул. Лобненская, 10

Контакты: Сергей Петрович Семитко semitko@mail.ru

Цель исследования – ретроспективное сравнительное изучение ближайших ангиографических и клинических результатов эндоваскулярного лечения ишемического инсульта у пациентов, имевших противопоказания к назначению адъювантной тромболитической терапии (ТЛТ), и пациентов, прошедших комбинированное лечение (ТЛТ + тромболитизис/тромбэкстракция).

Материалы и методы. С 2016 по 2018 г. у 48 больных с острым инсультом в пределах 4,5 ч от начала заболевания выполнена селективная церебральная ангиография для решения вопроса о возможности эндоваскулярного лечения. Основным показанием была окклюзия крупного интракраниального сосуда (внутренней сонной артерии или средней мозговой артерии на уровне сегментов М1–М2) по данным мультиспиральной компьютерной томографии. При отсутствии противопоказаний назначали ТЛТ и выполняли селективную ангиографию и тромбаспирацию/тромбэкстракцию. У 5 (10,4 %) больных на фоне ТЛТ не было обнаружено окклюзии интракраниального сосуда, что было интерпретировано как доказательство ее эффективности, эти больные исключены из дальнейшего анализа.

Результаты. В группу комбинированного лечения (ТЛТ + эндоваскулярная процедура) вошли 18 пациентов, в группу эндоваскулярного лечения без ТЛТ – 25. Тяжесть инсульта у пациентов, которым было отказано в проведении ТЛТ, была объективно больше, что обусловило статистически худший прогноз, чем у пациентов, которым была назначена ТЛТ. Однако после эндоваскулярной процедуры (которая была по ряду косвенных критериев более успешной) клинические показатели обеих групп сравнялись. У пациентов, перенесших эндоваскулярное вмешательство без ТЛТ, тромбаспирация чаще оказывалась эффективной, реже использовались дорогостоящие инструменты для тромбэкстракции, уменьшилось число попыток тромбэкстракции с использованием стент-ретривера и реже наблюдалась эмболизация дистального русла.

Заключение. Можно предположить, что при возможности выполнить эндоваскулярное вмешательство без ТЛТ и без дополнительных затрат времени на транспортировку оно может быть методом выбора, обеспечивающим равную или, возможно, большую эффективность и безопасность лечения в сравнении с таковыми при вмешательстве на фоне ТЛТ. Требуется дальнейшее накопление опыта и дополнительные исследования, которые помогут бы уточнить значение обоих методов.

Ключевые слова: ишемический инсульт, стент-ретривер, тромбаспирация, тромболитическая терапия

Для цитирования: Семитко С.П., Аналеев А.И., Климов В.П. и др. Сравнительные результаты первичного эндоваскулярного лечения и проведения процедуры тромбэкстракции на фоне адъювантной системной тромболитической терапии у больных с острым ишемическим инсультом. *Нейрохирургия* 2018;20(3):49–56.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-3-49-56

Results of primary endovascular treatment compared to endovascular treatment combined with intravenous thrombolysis in patients with stroke

S.P. Semitko^{1,2}, A.I. Analeev², V.P. Klimov², A.V. Azarov¹, A.E. Vanyukov¹, E.N. Dashchenko², P.A. Bolotov², A.D. Seropegin²

¹Institute for Improvement of Professional Skill, Federal Medico-Biological Agency of Russia;
91 Volokolamskoye Shosse, Moscow 125371, Russia;

²Moscow City Hospital n. a. V.V. Veresaev, Moscow Health Department; 10 Lobnenskaya St., Moscow 127644, Russia

The study objective is to investigate immediate angiographic and clinical results of endovascular treatment of ischemic stroke in patients who had contraindications to the appointment of adjuvant thrombolytic therapy (TLT), and patients who underwent combined treatment (TLT + thrombolysis/thrombextraction).

Materials and methods. From 2016 to 2018, selective cerebral arteriography was performed in 48 patients with acute stroke within 4.5 hours from the onset of the disease to ascertain the possibility of endovascular treatment. The main indication was occlusion of a large intracranial vessel (internal carotid artery or middle cerebral artery at the level of M1–M2 segments) according to multislice computed tomography. In the absence of contraindications, TLT was prescribed and selective angiography and thrombaspiration/thrombextraction were performed. In 5 (10.4 %) patients with TLT no occlusion of the intracranial vessel was found, it was interpreted as evidence of effectiveness, these patients were excluded from further analysis.

Results. The group of combined treatment (TLT + endovascular procedure) included 18 patients, the group of endovascular treatment without TLT – 25. The severity of stroke in patients who were denied TLT was objectively heavier, which led to a statistically worse prognosis than in patients who were assigned TLT. However, after the endovascular procedure (which was more successful according to a number of indirect criteria), the clinical characteristics of both groups were similar. In patients undergoing endovascular intervention without TLT, thrombaspiration often proved to be an effective, rarely used expensive tools to thrombextraction, decreased the number of attempts of thrombextraction using a stent retriever and there were rare cases of embolization of the distal territory.

Conclusion. If it is possible to perform endovascular intervention without TLT and without additional time spent on transportation, it can be a method of choice, providing equal or possibly greater efficacy and safety of treatment in comparison with TLT. Further experience and further research is needed to clarify the value of both methods.

Key words: ischemic stroke, stent retriever, thrombaspiration, intravenous thrombolysis

For citation: Semitko S.P., Analeev A.I., Klimov V.P. et al. Results of primary endovascular treatment compared to endovascular treatment combined with intravenous thrombolysis in patients with stroke. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(3):49–56.

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно в мире регистрируется более 12 млн инсультов. Ишемический инсульт (ИИ) составляет около 80 % всех случаев заболевания, являясь 2-й по частоте причиной смерти и одной из основных причин тяжелой инвалидизации населения. Чаще всего ИИ развивается вследствие острой тромботической или тромбоэмболической окклюзии интракраниальной артерии, что делает восстановление кровотока и реперфузию критически ишемизированного участка мозговой ткани основой патогенетического лечения.

До настоящего времени «золотым стандартом» лечения ИИ, доказавшим свою эффективность, считается системная тромболитическая терапия (ТЛТ) с использованием рекомбинантного активатора тканевого плазминогена алтеплазы. Однако этот метод имеет целый ряд серьезных ограничений. Во-первых, терапевтическое окно для тромболитической терапии, по общим представлениям, составляет не более 4,5 ч от начала развития ИИ. Во-вторых, эффективность ТЛТ тем ниже, чем крупнее целевой сосуд и массивнее тромбоз. В-третьих, на фоне тромболитической терапии высока угроза развития как геморрагической трансформации очага поражения, так и системных геморрагических осложнений. При этом суперселективное введение не оправдало ожиданий ввиду аккумуляции возможных рисков инвазивного доступа и тромболитической терапии без статистически значимого увеличения эффективности.

Идеологически стратегии лечения ИИ во многом развивались по той же спирали, что и стратегии инвазивного лечения острого инфаркта миокарда. Так, начиная с 2004 г. метод эндоваскулярной тромбэкстракции входит в круг конкурирующих подходов и по-

степенно доказывает свою эффективность. Внедрение эндоваскулярной тромбэкстракции позволило расширить терапевтическое окно и увеличило частоту успешных реперфузий, что положительно отразилось на исходах заболевания и прогнозе.

В настоящее время частота успешной реперфузии при эндоваскулярном лечении ИИ с помощью современных устройств в высокоспециализированных стационарах превышает 90 %. Но несмотря на достоинства эндоваскулярного метода, ТЛТ по-прежнему входит в стандарты лечения ИИ и рутинно назначается всем пациентам, поступившим с ИИ в пределах терапевтического окна, при отсутствии противопоказаний, хотя в целом ряде исследований (ESCAPE, SWIFT PRIME, REVASCAT, MR CLEAN) продемонстрировано, что восстановление кровотока на фоне ТЛТ на момент выполнения селективной ангиографии наблюдается довольно редко – в 3–7 % случаев [1].

С учетом известных рисков и стоимости ТЛТ все чаще поднимается вопрос о целесообразности рутинного назначения ТЛТ пациентам, которые находятся в специализированных стационарах, где возможно выполнение первичного эндоваскулярного вмешательства. Этому вопросу посвящен ряд ретроспективных исследований зарубежных авторов, опубликовавших свои выводы в 2016–2017 гг. [2–6]. В ретроспективном анализе J.M. Coutinho и соавт. сравнивались группы эндоваскулярного и так называемого фармакоинвазивного (комбинированного) лечения с использованием ТЛТ. В итоге не было выявлено статистически значимых различий ни в частоте клинических исходов, ни в параметрах выполнения эндоваскулярной процедуры: в количестве пассажей стент-ретривера, в частоте

развития эмболии так называемых новых территорий [2]. Следует отметить, что анализ выполнялся на основе данных 2010–2012 гг., когда использовались устройства и методики, отличные от тех, которыми мы располагаем сегодня.

В сходном ретроспективном анализе A. Broeg-Morvay и соавт. (данные 2010–2014 гг.) также не обнаружено статистически значимых различий между 2 группами в частоте клинических исходов и развития внутримозговых кровоизлияний [3]. Сходные данные были опубликованы S. Bellwald и соавт. [4]. Справедливости ради необходимо упомянуть, что G. Merlino и соавт. [5], P. Guedin и соавт. [6] указали на мнимость преимуществ фармакоинвазивного метода перед эндоваскулярным. Диссонанс полученных результатов с общепринятым подходом и достигнутый за последние несколько лет значительный прогресс в техническом оснащении эндоваскулярных процедур еще раз подтверждают необходимость продолжения детального изучения этой проблемы [7–9].

Цель нашего исследования – ретроспективное сравнительное изучение ближайших ангиографических и клинических результатов эндоваскулярного лечения ИИ у пациентов, имевших противопоказания к назначению адьювантной ТЛТ, и пациентов, прошедших комбинированное лечение (тромболизис + тромбэкстракция). Во всех случаях лечение соответствовало существующим сегодня рекомендациям.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2016 по 2018 г. у 48 больных с острым ИИ была выполнена селективная церебральная ангиография для решения вопроса о возможности эндоваскулярного лечения. Вмешательства выполнялись на базе отделений рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГКБ им. В.В. Вересаева (Москва), ГКБ № 52 (Москва), Мытищинской ГКБ в пределах 4,5 ч от начала заболевания. Основным критерием отбора больных для инвазивной ангиографии была подтвержденная по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) окклюзия крупного интракраниального сосуда (внутренней сонной артерии или средней мозговой артерии на уровне сегментов М1–М2). Все больные при отсутствии противопоказаний получали ТЛТ (алтеплазу в стандартной дозе) и направлялись в рентгенооперационную, где выполнялась селективная ангиография и тромбаспирация/тромбэкстракция по принятой к клинике методике. Для эндоваскулярного лечения использовались стент-ретриверы 3 доступных систем: Trevo (Stryker, США), pREset (Phenox, Германия), Eric (Microvention-Terumo) и широкопросветные аспирационные катетеры ACE68 (Penumbra, США). Активно использовалась комбинация этих методов в варианте Solumbra и др. Эндоваскулярное лечение считали эффективным, если после него оценка кровотока достигала степеней 2b

или 3 по ангиографической шкале тромболизиса при инфаркте мозга ТИСИ (Thrombolysis in Cerebral Infarction). Процедуру выполняли без введения антикоагулянтов. После удаления инструмента гемостаз выполнялся системой AngioSeal 8 Fr (St. Jude Medical, США). Эндоваскулярное лечение не выполнялось в тех случаях, когда по данным селективной ангиографии не подтверждалась магистральная окклюзия крупной интракраниальной артерии или уровень окклюзии определялся как дистальный (сегменты М3–М4), что расценивалось как положительный эффект ТЛТ. В 5 случаях (10,4 %) при выполнении прямой ангиографии у больных, получивших ТЛТ, мы не обнаружили окклюзию интракраниального сосуда, что интерпретировали как результат ТЛТ. Эти больные были исключены из дальнейшего анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Больные, прошедшие эндоваскулярное лечение (43 пациента), ретроспективно были разделены на 2 группы в зависимости от выполнения адьювантной ТЛТ. В группу комбинированного лечения (ТЛТ и эндоваскулярная процедура) вошли 18 пациентов, в группу первичной эндоваскулярной процедуры без предшествующей ТЛТ – 25.

Клинические критерии эффективности лечения включали оценку (табл. 1):

- состояния пациента по шкале инсульта Национальных институтов здоровья США (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) исходно и через 24 ч после процедуры;
- степени инвалидизации пациента по модифицированной шкале Рэнкина (modified Rankin scale, mRS);
- наличия симптомной геморрагической трансформации, расцениваемой как ухудшение неврологического статуса пациента и выявляемой одновременно с признаками кровоизлияния по данным МСКТ;
- наличия кровотечения в иной области, за исключением кровотечений из области доступа, в 1-е сутки.

Кроме того, нами оценивались следующие интра- и периоперационные косвенные критерии (табл. 2):

- степень восстановления антеградного кровотока в синдромной артерии (по шкале ТИСИ);
- частота эмболизации сосудов в регионе инсультотвержденной артерии и в исходно интактном бассейне при выполнении тромбэкстракции. Эмболизация в исходно интактном бассейне была показанием к расширению области тромбэкстракции. В случае дистальной эмболизации в бассейне целевой артерии с окклюзией крупной ветви также дополнительно выполнялась тромбэкстракция при наличии технической возможности;
- данные морфометрии фрагментов извлеченных тромбов, максимальный размер тромба;
- частота развития кровотечений в области артериального доступа и их тяжесть.

Таблица 1. Клиническая характеристика групп пациентов

Table 1. Clinical characteristics of patient groups

Критерий Parameter	Пациенты, получавшие системную тромболитическую терапию Patients that received systemic thrombolytic therapy	Пациенты, не получавшие системной тромболитической терапии Patients that did not receive systemic thrombolytic therapy
Средний возраст, лет, $M \pm \sigma$ Mean age, years ($M \pm \sigma$)	69,1 \pm 8,7	77,4 \pm 15,3
Мужской пол, % Male gender, %	55,5	56
Частота фибрилляции предсердий, % Frequency of atrial fibrillation, %	50	44
Частота синдромного поражения сонной артерии, % Frequency of carotid artery syndrome, %	11,1	20
Частота артериальной гипертензии, % Frequency of arterial hypertension, %	66,6	76
Исходная средняя оценка по NIHSS, баллы Mean initial NIHSS score	16,6	19,3
Средняя оценка по NIHSS через 24 ч после процедуры, баллы Mean NIHSS score 24 h after the procedure	12,0	13,8
Средняя оценка по модифицированной шкале Рэнкина на момент выписки Mean modified Rankin scale at discharge	2,9	3,2
Число случаев симптомной геморрагической трансформации, абс. (%) Frequency of symptomatic hemorrhagic transformation, abs. (%)	2 (11,1)	2 (8)
Число случаев кровотечений в иной области (за исключением области доступа), в 1-е сутки, абс. (%) Frequency of hemorrhage in areas other than the access area during the 1 st 24 h, abs. (%)	2 (11,1)	0

Примечание. NIHSS – шкала инсульта Национальных институтов здоровья США (National Institutes of Health Stroke Scale).

Note. NIHSS – National Institutes of Health Stroke Scale.

По приведенным данным видно, что группа больных, которые не получали ТЛТ, клинически более сложная, чем группа пациентов, прошедших ТЛТ. Это выразилось в большем возрасте (77,4 \pm 15,3 года против 69,1 \pm 8,7 года), в большей частоте артериальной гипертензии (76 % против 66,6 %) и синдромного поражения сонной артерии (20 % против 11,1 %). Кроме того, в группе эндоваскулярного лечения без ТЛТ средняя оценка состояния пациента по NIHSS была выше (19,3 балла против 16,6 балла). Тем не менее ангиографический и клинический результаты лечения, частота симптомной геморрагической трансформации были сопоставимы в обеих группах. Более того, в группе комбинированного лечения на фоне ТЛТ было зарегистрировано 2 случая кровотечения (что составило 11 %): в 1-м случае – желудочно-кишечное кровотечение, развившееся в 1-е сутки после ТЛТ и потребовавшее гемотрансфузии; во 2-м – геморрагический инсульт в другой (по отношению к ишемизированной) гемисфере с летальным исходом.

В группе пациентов, которые не получали ТЛТ, отмечалась тенденция к снижению частоты эмболических осложнений в процессе процедуры, большая эффективность тромбоспирации как единственного метода лечения (64 % против 55 %), меньшее среднее количество пассажей стент-ретривером (1,6 против 2,2) и больший размер аспирированных фрагментов тромбов. Все вышеперечисленное, вероятно, связано с большей устойчивостью тромба к механическому воздействию без предшествующей ТЛТ. Действие же тромболитика способствует фрагментации тромба, потере им «пластичности», что не лучшим образом сказывается на возможности его захвата и удержания как аспирационным катетером, так и стент-ретривером. Прекрасной иллюстрацией этого предположения могут быть фотографии извлеченных тромботических масс у больного с окклюзией внутренней сонной артерии от устья, у которого эндоваскулярная тромбоспирация выполнялась без предшествующей ТЛТ. Приведем краткое описание клинического случая.

Таблица 2. Сравнительные результаты эндоваскулярного вмешательства в группах исследования

Table 2. Comparative results of endovascular surgeries in the study groups

Критерий Parameter	Пациенты, получавшие системную тромболитическую терапию Patients that received systemic thrombolytic therapy	Пациенты, не получавшие системной тромболитической терапии Patients that did not receive systemic thrombolytic therapy
Частота использования тромбоаспирации (без комбинации с другими методами), % Frequency of thromboaspiration (not in combination with other methods), %	55	64
Количество пассажей стент-ретривером Number of passages with a stent retriever	2,2	1,6
Частота успешного восстановления антеградного кровотока (2b – 3 по шкале TICI), абс. (%) Frequency of successful restoration of antegrade blood flow (TICI score of 2b – 3), abs. (%)	16 (88,8)	22 (88)
Частота промежуточной эмболизации в пораженном бассейне в процессе вмешательства, абс. (%) Frequency of intermediate embolization in the affected circulation during surgery, abs. (%)	4 (22,2)	2 (8)
Частота промежуточной эмболизации в исходно интактном бассейне в процессе вмешательства, абс. (%) Frequency of intermediate embolization in the initially intact circulation during surgery, abs. (%)	1 (5,5)	0
Частота финальной эмболизации в пораженном бассейне, абс. (%) Frequency of final embolization in the affected circulation, abs. (%)	1 (5,5)	1 (4)
Частота финальной эмболизации в исходно интактном бассейне в процессе вмешательства, абс. (%) Frequency of final embolization in the initially intact circulation, abs. (%)	0	0
Максимальный размер извлеченных тромбов при возможности его оценки, мм Maximum size of blood clots extracted (if possible to measure), mm	21	48
Частота кровотечений в области доступа с учетом использования гемостатических устройств, абс. (%) Frequency of hemorrhage in the access area (considering the use of hemostatic devices), abs. (%)	1 (5,5)	0

Примечание. TICI – ангиографическая шкала тромболитического при инфаркте миокарда (Thrombolysis in Cerebral Infarction).
Note. TICI – Thrombolysis in Cerebral Infarction scale.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент X., 66 лет, поступил в отделение нейрореанимации через 1,5 ч от начала заболевания. Исходная оценка по NIHSS составляла 24 балла.

При компьютерной томографии с контрастным усилением визуализирована окклюзия правой внутренней сонной артерии от устья. Проведение ТЛТ больному было противопоказано ввиду постоянного приема антикоагулянтов по поводу фибрилляции предсердий.

Прямая ангиография подтвердила окклюзию правой внутренней сонной артерии от устья (рис. 1), и было принято решение о выполнении тромбоаспирации системой ACE68 (Penumbra). Кровоток степени 3 по шкале TICI 3 был восстановлен после 2 подходов тромбоаспирации (рис. 2). Применение тромбоаспирации без пред-



Рис. 1. Прямая ангиография пациента X. Острая окклюзия правой внутренней сонной артерии от устья

Fig. 1. Patient X. Direct angiography. Acute occlusion of the right internal carotid artery from its ostium

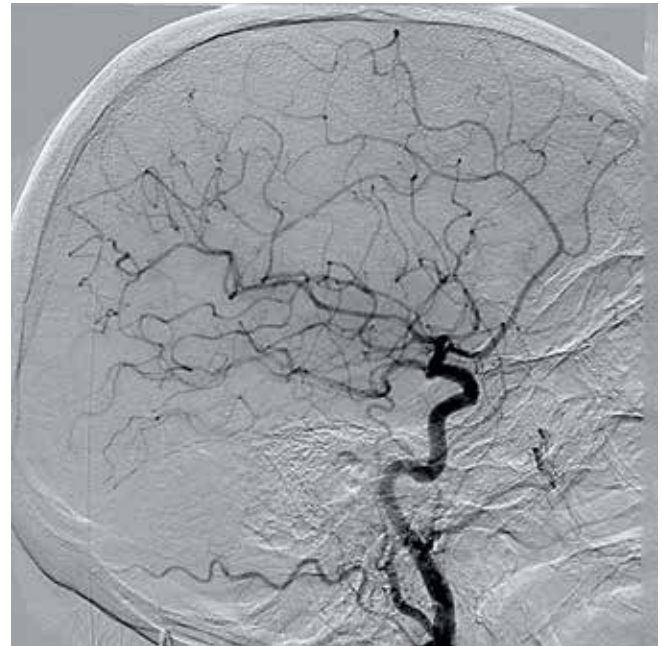


Рис. 2. Компьютерная томография с контрастным усилением. Кровоток восстановлен

Fig. 2. Contrast-enhanced computed tomography scan. Blood flow is restored



Рис. 3. Извлеченный в результате аспирации тромб длиной 48 мм

Fig. 3. A 48-mm blood clot extracted by aspiration

шествующей ТЛТ позволило удалить тромб единым фрагментом длиной 48 мм (рис. 3).

Оценка по NIHSS через 24 ч составила 7 баллов, оценка по модифицированной шкале Рэнкина на момент выписки — 2 балла.

Следует отметить, что единственный случай эмболии в непораженном бассейне наблюдался при применении стент-ретривера у больного, который перенес эндоваскулярную тромбэкстракцию на фоне ТЛТ. Единственный случай кровотечения в области доступа, потребовавшего дополнительной длительной мануальной компрессии, произошел также на фоне ТЛТ.

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В своей работе, которая носит очевидный нарративный характер, мы намеренно воздержались от попыток прибегнуть к математическим методам статистики малых величин, ввиду того что когорта больных немногочисленна и неоднородна. Мы формировали группы не методом рандомизации, а следуя клинически обусловленному решению воздержаться от применения ТЛТ ввиду наличия противопоказаний или высокого риска осложнений ее применения.

Несмотря на относительно небольшой размер группы, по результатам нашего исследования можно сформулировать несколько положений, которые находят подтверждение в работах зарубежных коллег [2–4]:

1. По данным исходной оценки тяжести инсульта по шкале NIHSS состояние пациентов, которым было отказано в проведении ТЛТ, было объективно тяжелее, что обусловило статистически худший прогноз, чем у пациентов, у которых эндоваскулярное лечение проводилось на фоне ТЛТ. Однако после эндоваскулярной процедуры (которая была по ряду косвенных критериев более успешной) клинические показатели обеих групп сравнялись и оставались таковыми вплоть до выписки (см. табл. 1).
2. Наш опыт наглядно демонстрирует, что у пациентов, перенесших эндоваскулярное вмешательство без ТЛТ, тромбоаспирация чаще оказывалась эффективной, реже приходилось прибегать к использованию дорогостоящих инструментов для тромбэкстракции (микрокатетеров и стент-ретриверов), уменьшалось число попыток тромбэкстракции с использованием стент-ретривера и, что немаловажно,

реже наблюдалась эмболизация дистального русла как в целевом, так и в смежных бассейнах (см. табл. 2).

Таким образом, на основании предварительных выводов, сделанных по результатам ретроспективного анализа собственного опыта, мы предполагаем, что при возможности выполнения эндоваскулярного вмешательства без ТЛТ и без увеличения затрат времени на транспортировку оно может быть методом выбора,

обеспечивающим равную или, возможно, большую эффективность и безопасность лечения в сравнении с таковыми при вмешательстве на фоне ТЛТ. Требуется дальнейшее накопление опыта и дополнительные исследования, которые помогли бы уточнить значение обоих методов, обеспечивающих реперфузию при ИИ, как при изолированном, так и при комбинированном использовании.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Bhatia R., Hill M.D., Shobha N. et al. Low rates of acute recanalization with intravenous recombinant tissue plasminogen activator in ischemic stroke: real-world experience and a call for action. *Stroke* 2010;41(10):2254–8. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.592535. PMID: 20829513.
2. Coutinho J.M., Liebeskind D.S., Slater L.A. et al. Combined intravenous thrombolysis and thrombectomy vs thrombectomy alone for acute ischemic stroke: a pooled analysis of the SWIFT and STAR studies. *JAMA Neurol* 2017;74(3):268–74. DOI: 10.1001/jamaneurol.2016.5374. PMID: 28097310.
3. Broeg-Morvay A., Mordasini P., Bernasconi C. et al. Direct mechanical intervention versus combined intravenous and mechanical intervention in large artery anterior circulation stroke: a matched-pairs analysis. *Stroke* 2016;47(4):1037–44. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.011134. PMID: 26906917.
4. Bellwald S., Weber R., Dobrocky T. et al. Direct mechanical intervention versus bridging therapy in stroke patients eligible for intravenous thrombolysis: a pooled analysis of 2 registries. *Stroke* 2017;48(12):3282–8. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.018459. PMID: 29114095.
5. Merlino G., Sponza M., Petralia B. et al. Short and long-term outcomes after combined intravenous thrombolysis and mechanical thrombectomy versus direct mechanical thrombectomy: a prospective single-center study. *J Thromb Thrombolysis* 2017;44(2):203–9. DOI: 10.1007/s11239-017-1527-8. PMID: 28702769.
6. Guedin P., Larcher A., Decroix J.P. et al. Prior IV thrombolysis facilitates mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2015;24(5):952–7. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.12.015. PMID: 25804567.
7. Behme D., Kabbasch C., Kowoll A. et al. Intravenous thrombolysis facilitates successful recanalization with stent-retriever mechanical thrombectomy in middle cerebral artery occlusions. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2016;25(4):954–9. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.01.007. PMID: 26851970.
8. Desilles J.P., Loyau S., Syvannarath V. et al. Alteplase reduces downstream microvascular thrombosis and improves the benefit of large artery recanalization in stroke. *Stroke* 2015;46(11):3241–8. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.010721. PMID: 26443832.
9. Kass-Hout T., Kass-Hout O., Mokin M. et al. Is bridging with intravenous thrombolysis of any benefit in endovascular therapy for acute ischemic stroke? *World Neurosurg* 2014;82(3–4):e453–8. DOI: 10.1016/j.wneu.2013.01.097. PMID: 23376392.

Благодарность. Авторы выражают глубокую признательность главному врачу Городской клинической больницы им. В.В. Вересаева заслуженному врачу РФ, д.м.н. Наталье Викторовне Крыль и президенту Городской клинической больницы им. В.В. Вересаева заслуженному врачу РФ, д.м.н. Верткиной Наталье Викторовне.

Acknowledgment. We are very grateful to the chief doctor of the V.V. Veresaev City Clinical Hospital, Honoured Doctor of the Russian Federation, doctor of medicine Natalia Viktorovna Kryl and to the president of the V.V. Veresaev City Clinical Hospital, Honoured Doctor of the Russian Federation, doctor of medicine Natalia Viktorovna Vertkina.

Вклад авторов

С.П. Семитко: разработка дизайна исследования, получение данных для анализа, анализ полученных данных (включая статистический), обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;

А.И. Аналеев: получение данных для анализа, анализ полученных данных (включая статистический), обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;

В.П. Климов: получение данных для анализа, анализ полученных данных (включая статистический), обзор публикаций по теме статьи;

А.В. Азаров: получение данных для анализа;

А.Е. Ванюков: получение данных для анализа;

Е.Н. Дашенко: получение данных для анализа;

П.А. Болотов : получение данных для анализа;

А.Д. Серопегин: получение данных для анализа.

Authors' contributions

S.P. Semitko: developing the research design, obtaining data for analysis, analysis of the obtained data (including statistical), reviewing of publications of the article's theme, article writing;

A.I. Analeev: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data (including statistical), reviewing of publications of the article's theme, article writing;
V.P. Klimov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data (including statistical), reviewing of publications of the article's theme;
A.V. Azarov: obtaining data for analysis;
A.E. Vanyukov: obtaining data for analysis;
E.N. Dashchenko: obtaining data for analysis;
P.A. Bolotov: obtaining data for analysis;
A.D. Seropegin: obtaining data for analysis.

ORCID авторов / ORCID of authors

А.И. Аналеев / A.I. Analeev: <https://orcid.org/0000-0002-8500-5569>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

Informed consent. The patient gave written informed consent for the publication of his data.

Статья поступила: 09.02.2018. **Принята к публикации:** 04.07.2018.

Article received: 09.02.2018. **Accepted for publication:** 04.07.2018.