

УДК 616.831-005.4-08

DOI 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-95-103

МЕХАНИЧЕСКАЯ ТРОМБЭКТОМИЯ ПРИ ОСТРОМ ИШЕМИЧЕСКОМ ИНСУЛЬТЕ: ОПЫТ ОДНОГО ЦЕНТРА

К.М. Ваккосов^{1,2} ✉, Д.Ю. Наумов^{1,2}, Н.И. Водопьянова^{1,2}, И.В. Молдавская², В.И. Ганюков¹

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновский бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002; ²Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Сосновский бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Основные положения

- Проанализированы результаты эндоваскулярного лечения острого ишемического инсульта и получены обнадеживающие клинические результаты, соответствующие литературным данным.
- Несомненная польза, высокая эффективность и безопасность механической тромбэктомии будут способствовать к активному увеличению доли эндоваскулярных вмешательств в лечении острого ишемического инсульта в отдельно взятом регионе.

Цель	Проанализировать результаты собственного опыта эндоваскулярного лечения острого ишемического инсульта (ОИИ) в контексте современных литературных данных.
Материалы и методы	В анализ вошли 12 пациентов с ОИИ, пролеченных на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» г. Кемерово. Всем пациентам выполнена механическая тромбэктомия стент-ретривером «Trevo». Показатели и конечные точки: (1) хороший клинический результат по шкале Ренкина ($mRS \leq 2$), (2) уровень достижения эффекта первого прохождения, (3) уровень достижения кровотока 2b-3/3 по шкале TICI, (4) частота осложнений и (5) летальность через 90 дней.
Результаты	Большинство пациентов были мужского пола (66,7%), в возрасте 59,5 лет [57,5; 66,5]. У всех установлен диагноз гипертоническая болезнь, 8 (61,5%) имели в анамнезе ишемическую болезнь сердца, в 7 (53,8%) случаях отмечен факт курения, нарушения ритма и проводимости. Тяжесть по шкале NIHSS составила 13 баллов, инвалидизация по шкале Ренкина 4–5 степени – 75%. В 33,3% случаев выявлено тандемное поражение артерии каротидного бассейна и в 25% потребовалось стентирование сонной артерии. Хороший клинический результат ($mRS \leq 2$) через 90 дней достигнут в 77,8% (7/9) среди выживших пациентов. Тяжесть по шкале NIHSS – 4 [1; 5]. Эффект первого прохождения в выборке достигнут у 50% пациентов. Уровень достижения кровотока mTICI 2b-3/3 составил 91,7%. 90-дневная летальность – 25%.
Заключение	Механическая тромбэктомия с использованием стент-ретривера демонстрирует убедительные клинические результаты в небольшой когорте пациентов с ОИИ.
Ключевые слова	Механическая тромбэктомия • Стент-ретривер • Острый ишемический инсульт

Поступила в редакцию: 02.11.19; поступила после доработки: 25.11.19; принята к печати: 06.12.19

MECHANICAL THROMBECTOMY IN ACUTE ISCHEMIC STROKE: A SINGLE-CENTER EXPERIENCE

К.М. Vakkosov^{1,2} ✉, D.Yu. Naumov^{1,2}, N.I. Vodop`yanov^{1,2}, I.V. Moldavskaya², V.I. Ganyukov¹

¹Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, 6, Sosnoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002; ²State Budgetary Healthcare Institution of the Kemerovo Region “Kemerovo Regional Clinical Cardiology Dispensary named after academician L.S. Barbarash”, 6, Sosnoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

Для корреспонденции: Ваккосов Камолитдин Мухаммедович, e-mail: 5758999@mail.ru; адрес: 650002, Россия, г. Кемерово, Сосновский бульвар, 6

Corresponding author: Vakkosov Kamoliddin M., 5758999@mail.ru; address: 650002, Russian Federation, 650002, Kemerovo, 6, Sosnoviy Blvd.

Highlights

- The results of endovascular treatment of acute ischemic stroke have been assessed and encouraging clinical results consistent with recent studies have been obtained. The undoubted benefit, high efficiency and safety of mechanical thrombectomy have contributed to a rapid increase in the number of endovascular interventions for treating acute ischemic stroke in a single region.

Aim

To assess the results of a single-center experience in the endovascular treatment of acute ischemic stroke and compare the results with existing studies.

Methods

12 patients with acute ischemic stroke who underwent TREVO stent-retriever mechanical thrombectomy at Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases" were included in the study. The following primary outcomes were measured: 90-day modified Rankin scale (mRS) score, first pass effect (FPE) and TICI 2b-2/3, the incidence of postoperative hemorrhages and mortality at 90 days.

Results

The majority of patient were male (66.7%) aged 59.5 [57.5; 66.5] years. All patients suffered from hypertension. Of them, 8 patients (61.5%) had a positive history of coronary artery disease. Seven patients (53.8%) smoked and had heart rhythm disorders. The median baseline NIHSS score was 13. 75% of patients had baseline mRS \geq 4 scores. 25% of patients out of 33.3% with tandem middle cerebral artery-internal carotid artery occlusions underwent carotid artery stenting. Good clinical outcomes (mRS \leq 2 at 90 days) were achieved in 77.8% (7/9) of survived patients. The 90-day NIHSS score was 4 [1; 5]. The first pass effect and TICI 2b-3/3 were achieved in 50% and 91.7% of patients. The incidence of postintervention hemorrhages and mortality at 90 days were 33.3% and 25% respectively.

Conclusion

Stent retriever mechanical thrombectomy reported promising clinical results in a small cohort of patients with acute ischemic stroke.

Keywords

Thrombectomy • Stent retriever • Acute ischemic stroke

Received: 02.11.19; received in revised form: 25.11.19; accepted: 06.12.19

Список сокращений

ВВТ – внутривенный тромболитиз	ОИИ – острый ишемический инсульт
ВСА – внутренняя сонная артерия	ОНМК – острое нарушение мозгового
КТ – компьютерная томография	СМА – кровообращения
МРТ – магнитно-резонансная томография	средняя мозговая артерия

Введение

Как и во всем мире, инсульт, или острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), является одной из ведущих причин смерти населения в России. Смертность от инсульта находится на втором месте, уступая лишь смертности от ишемической болезни сердца. По данным Министерства здравоохранения Российской Федерации, в 2015 г. ОНМК унесло жизни около 150 тысяч россиян. Эти заболевания ложатся тяжелым социально-экономическим бременем на общество, что обусловлено прямыми и косвенными расходами на медико-социальную помощь пациентам и потерями в результате инвалидизации. В США каждый год регистрируется приблизительно 800 000 случаев ОНМК. Подсчитано, что общие прямые и косвенные затраты на лечение ОНМК в 2013 г. составили 33,9 млрд долларов США.

Эндоваскулярная реперфузия – это миниинвазивное хирургическое вмешательство, целью которого является удаление тромботических масс из

просвета окклюзированной церебральной артерии. Основными методами эндоваскулярного лечения острого ишемического инсульта (ОИИ) являются контактная тромбаспирация и механическая тромбэктомия. Они могут быть применены, как самостоятельные методы лечения, так и в комбинации. После публикации положительных результатов 5 рандомизированных клинических исследований, проведенных в 2015 г., эндоваскулярная тромбэктомия стала стандартом лечения ОИИ [1–6]. До 2015 г. стандартом оказания неотложной помощи при ОИИ был внутривенный тромболитиз (ВВТ) с тканевым активатором плазминогена. По данным Национального института неврологических расстройств и инсульта, проведение ВВТ в течение 3 часов после появления симптомов на 30% увеличивает вероятность полного восстановления и возврата к повседневной трудовой деятельности [7]. Исследование ECASS III показало сохранение эффекта лечения у отдельных пациентов даже при увеличении

терапевтического окна до 4,5 часов [8]. Однако эффективность ВВТ у пациентов с окклюзией крупных сосудов, включая М1 сегмент средней мозговой артерии (СМА) и интракраниальный сегмент внутренней сонной артерии (ВСА), была на удивление низкой (частота реперфузии 4–30%) [9]. Результаты исследований ранних версий устройств для эндоваскулярной тромбэктомии при ОИИ были разочаровывающими. Тем не менее развитие современных технологий эндоваскулярных устройств, соответствующий отбор пациентов и сокращение времени госпитализации в специализированные центры позволили эндоваскулярной тромбэктомии стать стандартом лечения при ОИИ.

Аспирационная тромбэктомия может использоваться в качестве основной опции ревазуляризации при ОИИ. Первые данные о применении аспирационной системы «Penumbra» были представлены в 2008 г. Катетер в условиях непрерывной аспирации погружается в тромб и одновременно сепаратором производится фрагментация сгустка [10]. В последние годы активно применяется ручная аспирационная тромбэктомия (когда аспирационный катетер подводится к тромбу и шприцем вручную создается отрицательное давление и удаляется сгусток), показывающая превосходные результаты. Впервые прямая аспирационная тромбэктомия была описана Kang D.H. и соавторами в 2011 г. [11]. По данным Kang D.H. и соавторов, в 81,9% случаев удавалось достичь реперфузии уровня 2b-3 по градации TICI. Впоследствии Turk A.S. и соавторы описали данную технику как «ADAPT» (a direct aspiration first pass technique) [12].

По данным литературы, аспирационная тромбэктомия (Penumbra) в 87% случаев позволяет выполнить реперфузию с уровнем кровотока TICI 2–3, способствуя достижению хороших клинических исходов (41%) и снижению смертности (20%) через 90 суток [13].

По данным исследования SWIFT (Solitaire With the Intention For Thrombectomy), применение ретривера «Solitaire» позволило достичь уровня реперфузии TICI 2–3 в 61% случаев с достижением хорошего (mRs 0–2) клинического исхода через 90 дней у 58% пациентов [14]. Такие же результаты были продемонстрированы в последующих исследованиях, таких как EXTEND-IA, SWIFT PRIME и REVASCAT, где уровень реперфузии составил 65,7–89% (TICI 2b-3), что способствовало улучшению клинических исходов [3–5].

Следующим одобренным устройством был стент-ретривер «Trepo», и основным его преимуществом перед «Solitaire» было полностью рентгенопозитивные страты. В исследовании TREVO-2 (Trepo versus Merci retrievers for thrombectomy REvascularisation of large Vessel Occlusion) вошли 178 пациентов с ОИИ вследствие окклюзии круп-

ной артерии каротидного бассейна различной степени тяжести (NIHSS 8–29). Уровень успешной реканализации 2–3 по шкале TICI составил 86%. Однако необходимый показатель по модифицированной шкале Ренкина (mRs 0–2) через 90 суток достигнут только у 40% больных при уровне 90-суточной летальности 34,1% [15].

Вышеупомянутые устройства на сегодняшний день имеют самую большую доказательную базу. Метаанализ данных клинических исследований с использованием стент-ретриверов «Solitaire» и «Trepo» продемонстрировал сопоставимо высокий уровень реперфузии 2b-3 по градации TICI (82% и 83% соответственно). Также оба устройства показывают низкую частоту осложнений, связанных с самим ретривером, внутричерепных кровоизлияний и высокую вероятность удовлетворительного клинического и функционального исхода (mRs 0–2) через 90 дней после вмешательства (47% и 51%) [16].

Прямое сравнение существующих эндоваскулярных методов лечения ОИИ ещё раз доказывают превосходство механической тромбэктомии (стент-ретриверов) [17], что поспособствовало увеличению класса показаний применения данного типа устройств («Solitaire» и «Trepo») [18]. Эффективность аспирационной тромбэктомии с применением системы «Penumbra» в сравнении со стент-ретриверами окончательно не ясна и требует проведения дальнейших клинических исследований [19].

Таким образом, мы решили проанализировать результаты эндоваскулярного лечения ОИИ, проведённого в нашем центре.

Материалы и методы

Исследование проводилось в соответствии с правилами GCP (Good Clinical Practice), основополагающих этических принципов Хельсинкской декларации и было одобрено локальным этическим комитетом НИИ КПССЗ. Перед включением в исследование все пациенты подписали информированное согласие.

В анализ вошли 12 пациентов с ОИИ, которым была выполнена механическая тромбэктомия с использованием стент-ретривера «Trepo» на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», г. Кемерово.

При поступлении в клинику оценивалось состояние пациента с последующим выполнением компьютерной томографии (КТ; сканирование, ангиография и перфузия). Пациенты с соответствующими показаниями и при отсутствии противопоказаний направлялись в операционную для выполнения механической тромбэктомии. Вмешательство выполнялось как после предшествующей тромболитической терапии, так и без неё (при наличии противопоказаний).

Для исключения геморрагических осложнений через 24 часа после вмешательства пациентам выполнялось повторное КТ.

Показания к проведению механической тромбэктомии:

1. Подтвержденный ишемический инсульт (>4 баллов по шкале NIHSS);
2. Пациенты старше 18 лет;
3. Оклюзия крупной интракраниальной артерии каротидного и вертебробазилярного бассейна (ВСА, СМА, передняя мозговая артерия, задняя мозговая артерия);

4. Время от появления первых симптомов заболевания до момента начала лечения не более 24 часов [18].

Противопоказания:

• Общие:

1. Наличие признаков внутричерепного кровоизлияния по данным КТ или магнитно-резонансной томографии (МРТ);

2. Артериальное давление >185/100 мм рт.ст.;

3. Уровень глюкозы в крови менее 2,7 или более 22,0 ммоль/л;

4. ОИИ в бассейне целевой артерии в сроки до 6 недель;

5. Обширный очаг ишемии (по данным КТ и/или МРТ >1/3 бассейна);

6. Признаки нарушения свертывающей системы крови (тромбоциты <40x10⁹/л, активированное частичное тромбопластиновое время >50 секунд или международное нормализованное соотношение >3.0).

• Специфические противопоказания для проведения вмешательства:

1. Непереносимость контрастирующих веществ;

2. Неблагоприятная анатомия и/или окклюзионно-стенозические поражения других сосудов, затрудняющие доступ к целевой артерии.

Для оценки эффективности лечения были определены следующие показатели и конечные точки:

1. Модифицированная шкала Ренкина (хороший клинический результат mRS ≤ 2 через 90 дней, не удовлетворительный mRS 3–6.);

2. Эффект первого прохождения (доля реваскуляризации после однократного прохода по шкале TICI – 2b-3/3);

3. Уровень восстановления кровотока по шкале TICI (mTICI 2b-3/3);

4. Частота осложнений (геморрагическая трансформация и/или ухудшение состояния (NIHSS ≥ 4 балла), требующие вмешательства);

5. Уровень летальности через 90 дней после вмешательства.

Оценка результатов проводилась с помощью сбора клинических данных на визите пациента в клинику или путем телефонного опроса спустя 90 дней.

Все данные, полученные в ходе исследования, занесены в таблицы редактора Microsoft Excel, статистическая обработка результатов исследования

проводилась с использованием пакета программ MedCalc ver. 15.8 (MedCalc Software bvba). Количественные показатели представлены в виде медианы (Me), нижней и верхней квартилей [Q25; Q75]. Качественные показатели представлены частотами в процентах.

Результаты

Большинство пациентов были мужского пола (8) и в возрасте 59,5 лет [57,5; 66,5]. У всех пациентов ранее был установлен диагноз гипертоническая болезнь, из них 8 (61,5%) имели в анамнезе ишемическую болезнь сердца, в 7 (53,8%) случаях отмечен факт курения, нарушения ритма и проводимости. Мультифокальный атеросклероз и клапанная патология сердца выявлена у 5 (38,5%) пациентов. В 2 случаях пациенты имели ранее перенесенное ОНМК. Базовые демографические показатели представлены в Табл. 1.

Большинство пациентов (75%) были с правосторонним ОИИ и 13 баллами по шкале NIHSS. У каждого второго пациента при поступлении была установлена 5 степень инвалидизации по модифицированной шкале Ренкина. В 33,3% случаев выявлено тандемное поражение крупных артерий каротидного бассейна, и у 2 (16,7%) пациентов был выполнен ВВТ. Практически все (91,7%) пациенты были доставлены в специализированный центр в диапазоне терапевтического окна до 6 часов от начала заболевания. Время от начала симптомов до осуществления

Таблица 1. Демографические показатели
Table 1. Baseline demographic data of patients

Показатели / Characteristics	
Пол / Sex, n (%)	
Мужской / Male	8 (66,7)
Женский / Female	4 (33,3)
Возраст / Age, Me [Q25; Q75], лет / yrs	59,5 [57,5; 66,5]
Мультифокальный атеросклероз / Polyvascular disease, n (%)	5 (41,7)
Гипертоническая болезнь / Hypertension, n (%)	12 (100)
Сахарный диабет (2 тип) / Type 2 diabetes, n (%)	2 (16,7)
Индекс массы тела / Body mass index, Me [Q25; Q75], кг/м ² / kg/m ²	28 [25; 30]
Дислипидемия / Hyperlipidemia, n (%)	3 (25)
Курение / Current smoking, n (%)	7 (58,3)
ОНМК в анамнезе / Prior stroke, n (%)	2 (16,7)
Ишемическая болезнь сердца / A positive history of CAD, n (%)	8 (66,7)
Нарушение ритма и проводимости / Heart rhythm and conduction disturbances, n (%)	7 (58,3)
Стенозы БЦА / Brachiocephalic artery stenosis (>50%), n (%)	2 (16,7)
Поражение клапанов сердца / Valvular heart disease, n (%)	5 (41,7)
Антикоагулянты / Anticoagulants, n (%)	2 (16,7)

Примечание: БАЦ – брахиоцефальные артерии; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения.
Note: CAD – coronary artery disease.

сосудистого доступа составило 285 [210; 460] минут. Подробное описание базовых клинических характеристик представлены в Табл. 2.

Механическая тромбэктомия выполнена с использованием баллонного гайд-катетера и стент-ретривера «Trevo». Длительность вмешательства составила 117,5 [102,5; 177,5] минут. В 6 (50%) случаях удалось достичь эффекта первой тромбэктомии с получением кровотока на уровне mTICI 2b-3/3. У 7 (58,3%) пациентов механическая тромбэктомия проводилась в условиях тотальной внутривенной анестезии с использованием аппарата искусственной вентиляции

легких. Ввиду наличия признаков нестабильной бляшки и критического остаточного стеноза ВСА у пациентов с тандемными поражениями в 3 (25%) случаях потребовалось выполнение стентирования с использованием дистальной защиты. В раннем постоперационном периоде у 4 (33,3%) пациентов развились осложнения: в 2 случаях – симптомная геморрагическая трансформация, повлекшая ухудшение состояния и смерть пациентов; в 2 других зарегистрировано асимптомное внутричерепное и паренхиматозное кровоизлияние без ухудшения общего состояния и необходимости вмешательства. Госпитальная летальность составила 16,7% (2).

Клинический хороший результат ($mRS \leq 2$) через 10 дней был достигнут в 36,4% (4/11) случаев с нарастанием до 77,8% (7/9) среди выживших пациентов к 90 дням наблюдения. Тяжесть неврологической симптоматики по шкале NIHSS к 10 суткам снизилось с 13 [8; 20] до 7 [2; 15], а к контрольной точке через 90 дней данный показатель составил 4 [1; 5]. Индексы повседневной жизнедеятельности Бартела и мобильности Ривермида после вмешательства к временной конечной точке увеличились с 0–50 до 90–100 и с 1 до 14 баллов соответственно. Общая смертность к 90 дням составила 25% (3). Характеристика вмешательств и клинические исходы представлены в Табл. 3.

Таблица 2. Базовые клинические характеристики
Table 2. Baseline clinical characteristics of patients

Показатели / Characteristics	
NIHSS, Ме [Q25; Q75], баллы / score	13,0 [8; 20]
Степень инвалидизации (шкала Ренкина) / Baseline mRS score, n (%):	
3 степень / grade 3	3 (25)
4 степень / grade 4	3 (25)
5 степень / grade 5	6 (50)
Атеротромботический подтип / Large artery atherosclerosis stroke subtype, n (%)	5 (41,7)
Кардиоэмболический подтип / Cardioembolic stroke subtype, n (%)	7 (58,3)
САД при поступлении / Systolic blood pressure at admission, Ме [Q25; Q75], мм рт.ст. / mm Hg	140,0 [127,5; 160,5]
ДАД при поступлении / Diastolic blood pressure at admission, Ме [Q ²⁵ ; Q ⁷⁵], мм рт.ст. / mm Hg	80,0 [77,5; 85,0]
Локализация / Localization	
Слева / Left, n (%)	3 (25)
Справа / Right, n (%)	9 (75)
ВСА / ICA, n (%)	4 (33,3)*
СМА / MCA, n (%)	7 (58,3)
Сегмент M1 / branch M1	4 (33,3)
Сегмент M2 / branch M2	3 (25)
ПМА / ACA, n (%)	–
ВББ / Vertebrobasilar region, n (%)	1 (8,3)
Тандемное поражение (ВСА+СМА) / Tandem ICA and ACA occlusions, n (%)	4 (33,3)
ВВТ / i.v. tPA, n (%)	2 (16,7)
Время от начала симптомов (при поступлении) / the time of symptom onset until the time of hospital arrival, n (%)	
0–3 ч. / h.	3 (25)
3–6 ч. / h.	8 (66,7)
6–24 ч. / h.	1 (8,3)
Время от начала симптомов – доступ / the time of symptom onset until the groin puncture, Ме [Q25; Q75], мин / min	285,0 [210; 460]

Примечание: * – в сочетании с окклюзией СМА/ПМА (тандемное поражение); ВББ – вертебробазилярный бассейн; ВВТ – внутривенный тромболитис; ВСА – внутренняя сонная артерия; ДАД – диастолическое артериальное давление; ПМА – передняя мозговая артерия; САД – систолическое артериальное давление; СМА/МСА – средняя мозговая артерия; NIHSS – шкала тяжести инсульта Национальных институтов здоровья США.

Note: * – as part of a tandem lesion; ACA – anterior cerebral artery; ICA – internal carotid artery; MCA – middle cerebral artery; NIHSS – National Institutes of Health Stroke Scale; tPA – tissue plasminogen activator.

Таблица 3. Характеристика вмешательств и клинические исходы
Table 3. Description of interventions and clinical outcomes

Показатели / Characteristics	
Стент-ретривер / Stent retriever, n (%)	12 (100)
Баллонный гайд-катетер / Balloon guide catheter, n (%)	12 (100)
Длительность вмешательства / Time to revascularization, Ме [Q25; Q75], мин / min	117,5 [102,5; 177,5]
Общая анестезия / General anesthesia, n (%)	7 (58,3)
Эффект первого прохождения / First pass effect (mTICI 2b-3/3), n (%)	6 (50)
Уровень восстановления кровотока / Revascularization rate (mTICI 2b-3/3), n (%)	11 (91,7)
Стентирование ВСА / ICA stenting, n (%)	3 (25)
Дистальная защита / Distal protection device, n (%)	3 (25)
Осложнения / Complications, n (%)	4 (33,3)
Симптомное внутримозговое кровоизлияние / Symptomatic intracranial hemorrhage, n (%)	2 (16,7)
Уровень регресса неврологической симптоматики (NIHSS через 90 дней) / Median change in NIHSS score at 90 days, Ме [Q25; Q75]	8 [7; 13]
Шкала Ренкина (90 дней) / mRS at 90 days, n (%)	
$mRS \leq 2$	7 (58,3)
$mRS 3-6$	2 (16,7)
Летальность (90 дней) / Mortality at 90 days, n (%)	3 (25)

Примечание: ВСА – внутренняя сонная артерия; NIHSS – шкала тяжести инсульта Национальных институтов здоровья США.

Note: ICA – internal carotid artery; NIHSS – шкала тяжести инсульта Национальных институтов здоровья США.

Обсуждение

Механическая тромбэктомия с использованием стент-ретривера во всем мире демонстрирует стабильно высокие показатели благоприятного клинического исхода у пациентов с ОИИ. Полученные нами результаты ($mRS \leq 2$ – 58,3%/77,8% среди выживших пациентов) еще раз показывают эффективность и безопасность методологии несмотря на немногочисленность выборки. По данным литературы, уровень благоприятного клинического исхода в группе пациентов с ОИИ колеблется от 32,6% до 70% [1, 4, 5, 20].

Высокий уровень восстановления кровотока по шкале TICI (2b-3/3) является главным преимуществом стент-ретривера по сравнению с другими устройствами и методиками эндоваскулярного лечения ОИИ. По данным многочисленных клинических исследований, реканализация с восстановлением кровотока на уровне mTICI 2b-3/3 достигается в 58,7–97% случаев [1–4, 21, 22]. В нашем исследовании уровень восстановления кровотока составил 91,7%. Так называемый «First Pass Effect (эффект первого прохождения)» в нашей выборке был достигнут у 50% пациентов, что также соответствует литературным данным, доступным на сегодняшний день. Достижение высоких показателей эффекта первого прохождения увеличивает вероятность благоприятного клинического исхода с одной стороны, а с другой, снижает уровень инвалидизации и летальности как на этапе реабилитации, так и в отдаленном периоде. Уровень эффекта первого прохождения, по данным крупных рандомизированных исследований, колеблется от 44% до 67% [23–25].

Несмотря на вышеперечисленные преимущества механической тромбэктомии с использованием стент-ретривера, осложнения и летальный исход являются непредсказуемыми событиями и требуют тщательного анализа. Внутричерепное и субарахноидальное кровоизлияния являются частыми осложнениями после эндоваскулярного лечения и в подавляющем большинстве случаев остаются бессимптомными. Симптомные кровоизлияния встречаются реже, однако могут нивелировать преимущества и ожидаемый эффект от эндоваскулярного лечения. Частота симптомных кровоизлияний и 90-дневной летальности в нашем анализе составила 16,7% и 25% соответственно, что является достаточно высоким показателем, однако легко объясняется недостаточностью опыта на данном этапе и малой выборкой. Встречаемость симптомных внутричерепных кровоизлияний коле-

блется от 3,6% до 9,3%, а частота субарахноидальных – от 0,6% до 5,5% [26]. К предикторам, увеличивающим риск симптомных внутричерепных кровоизлияний, можно отнести кардиоэмболический ОИИ, плохое коллатеральное кровообращение, запоздалое эндоваскулярное вмешательство, многократные тракции стент-ретривером и сахарный диабет [27]. Геморрагические осложнения, возникающие во время или после вмешательства, могут быть результатом механического повреждения стенки сосуда, реперфузионного повреждения, повышенной проницаемости гематоэнцефалического барьера, гипоагрегации и колебания артериального давления [28]. По сообщениям различных авторов, частота смерти после механической тромбэктомии, независимо от успеха вмешательства, колеблется от 9,6% до 27,9% [29–31].

Представленный краткий аналитический обзор различных клинических исследований и анализ собственных результатов позволяют говорить о несомненной пользе, высокой эффективности и безопасности эндоваскулярного лечения ОИИ с использованием стент-ретривера. Результаты, полученные в ходе анализа собственных вмешательств, способствуют активному увеличению доли эндоваскулярных вмешательств в лечении ОИИ в отдельно взятом регионе.

Заключение

Таким образом, механическая тромбэктомия с применением стент-ретривера демонстрирует убедительные клинические результаты в небольшой когорте пациентов с ОИИ. Подтвержденные, в клинических исследованиях безопасность и эффективность механической тромбэктомии способствуют активному ее внедрению в повседневную клиническую практику в качестве первого выбора лечения ОИИ.

Конфликт интересов

К.М. Ваккосов заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.Ю. Наумов заявляет об отсутствии конфликта интересов. Н.И. Водопьянова заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.В. Молдавская заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.И. Ганюков входит в редакционную коллегию журнала КПССЗ.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Информация об авторах

Ваккосов Камолитдин Мухаммедович, младший научный сотрудник лаборатории интервенционных методов диагностики и лечения отдела мультифокального атеросклероза Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт

Author Information Form

Vakkosov Kamoliddin M., MD, research assistant at the Laboratory of Interventional Cardiology, Department of Multivessel and Polyvascular Disease, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», врач кабинета рентгенохирургических методов диагностики и лечения Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Кемерово, Российская Федерация;

Наумов Данил Юрьевич, лаборант-исследователь лаборатории интервенционных методов диагностики и лечения отдела мультифокального атеросклероза Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», врач кабинета рентгенохирургических методов диагностики и лечения Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Кемерово, Российская Федерация;

Водопьянова Нина Ивановна, младший научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии отдела мультифокального атеросклероза Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», врач-невролог неврологического отделения для больных с ОНМК Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Кемерово, Российская Федерация;

Молдавская Ирина Валерьевна, кандидат медицинских наук, заведующая неврологическим отделением для лечения пациентов с ОНМК Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Кемеровской области «Кемеровский областной клинический кардиологический диспансер имени академика Л.С. Барбараша», Кемерово, Российская Федерация;

Ганиюков Владимир Иванович, доктор медицинских наук, заведующий лабораторией интервенционных методов диагностики и лечения отдела мультифокального атеросклероза Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация.

interventional cardiologist at the Endovascular Diagnosis and Treatment Unit, State Budgetary Healthcare Institution of the Kemerovo Region “Kemerovo Regional Clinical Cardiology Dispensary named after academician L.S. Barbarash”, Kemerovo, Russian Federation;

Naumov Danil Yu., laboratory assistant at the Laboratory of Interventional Cardiology, Department of Multivessel and Polyvascular Disease, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; interventional cardiologist at the Endovascular Diagnosis and Treatment Unit, State Budgetary Healthcare Institution of the Kemerovo Region “Kemerovo Regional Clinical Cardiology Dispensary named after academician L.S. Barbarash”, Kemerovo, Russian Federation;

Vodopyanova Nina I., research assistant at the Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of Multivessel and Polyvascular Disease, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; neurologist at the Neurology Department, State Budgetary Healthcare Institution of the Kemerovo Region “Kemerovo Regional Clinical Cardiology Dispensary named after academician L.S. Barbarash”, Kemerovo, Russian Federation;

Moldavskaya Irina V., PhD, Head of the Neurology Department, State Budgetary Healthcare Institution of the Kemerovo Region “Kemerovo Regional Clinical Cardiology Dispensary named after academician L.S. Barbarash”, Kemerovo, Russian Federation;

Ganyukov Vladimir I., PhD, Head of the Laboratory of Interventional Cardiology, Department of Multivessel and Polyvascular Disease, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

Вклад авторов в статью

ВКМ – получение, анализ и интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

НДЮ – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

ВНИ – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

МИВ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

ГВИ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание.

Author Contribution Statement

VKM – data collection, analysis and interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content;

NDYu – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

VNI – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

MIV – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

GVI – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Berkhemer O., Fransen P., Beumer D., et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015 Jan 1;372(1):11-20. doi:10.1056/NEJMoa1411587.

2. Goyal M., Demchuk A., Menon B., et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(11):1019–30. doi:10.1056/NEJMoa1414905.

3. Saver J., Goyal M., Bonafe A., et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(24):2285–95. doi:10.1056/NEJMoa1415061.
4. Campbell B., Mitchell P., Kleinig T., et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med.* 2015;372(11):1009–18. doi:10.1056/NEJMoa1414792.
5. Jovin T., Chamorro A., Cobo E., et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(24):2296–306. doi:10.1056/NEJMoa1503780.
6. Шилов А.А., Ганюков В.И., Молдавская И.В., Хромов А.А., Токмаков Е.В., Наумов Д.Ю. Тромбоэкстракция при ишемическом инсульте у пациента с выраженной сопутствующей патологией. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2018;7(4S):157-162. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2018-7-4S-157-162>
7. National Institute of Neurological, D. and P.A.S.S.G. Stroke rt. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 1995;333(24):1581–7.
8. Hacke W., Kaste M., Bluhmki E., et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2008;359(13):1317–29. doi:10.1056/NEJMoa0804656.
9. Bhatia R., Hill M., 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.
10. Bose A., Henkes H., Alfke K., et al. The penumbra system: a mechanical device for the treatment of acute stroke due to thromboembolism. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2008;29(7):1409–13. doi: 10.3174/ajnr.A1110.
11. Kang D., Hwang Y., Kim Y., et al. Direct thrombus retrieval using the reperfusion catheter of the penumbra system: forced-suction thrombectomy in acute ischemic stroke. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2011;32(2):283–7. doi: 10.3174/ajnr.A2299.
12. Turk A., Spiotta A., Frei D., et al. Initial clinical experience with the ADAPT technique: a direct aspiration first pass technique for stroke thrombectomy. *J Neurointerv Surg.* 2014;6(3):231–7. doi: 10.1136/neurintsurg-2013-010713.
13. Tarr R., Hsu D., Kulcsar Z., et al. The POST trial: initial post-market experience of the Penumbra system: revascularization of large vessel occlusion in acute ischemic stroke in the United States and Europe. *Journal of neurointerventional surgery.* 2010 Dec;2(4):341-344. doi: 10.1136/jnis.2010.002600.
14. Saver J., Jahan R., Levy E., et al. Solitaire flow restoration device versus the Merci retriever in patients with acute ischaemic stroke (SWIFT): a randomised, parallel-group, non-inferiority trial. *Lancet.* 2012;380(9849):1241–9. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61384-1.
15. Nogueira R., Lutsep H., Gupta R., et al. Trevo versus Merci retrievers for thrombectomy revascularisation of large vessel occlusions in acute ischaemic stroke (TREVO 2): a randomised trial. *Lancet.* 2012 Oct 6;380(9849):1231-1240. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61299-9.
16. Walcott B., Boehm K., Stapleton C., et al. Retrievable stent thrombectomy in the treatment of acute ischemic stroke: analysis of a revolutionizing treatment technique. *J Clin Neurosci.* 2013 Oct;20(10):1346-9. doi: 10.1016/j.jocn.2013.03.015.
17. Agrawal A., Golovoy D., Nimjee S., et al. Mechanical thrombectomy devices for endovascular management of acute ischemic stroke: Duke stroke center experience. *Asian J Neurosurg.* 2012 Oct;7(4):166-70. doi: 10.4103/1793-5482.106647.
18. Adeoye O., Nyström K., Yavagal D., et al. Recommendations for the Establishment of Stroke Systems of Care: A 2019 Update. *Stroke.* 2019 Jul;50(7):e187-e210. doi: 10.1161/STR.0000000000000173.
19. Jauch E., Saver J., Adams H. Jr, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2013 Mar;44(3):870-947. doi: 10.1161/STR.0b013e318284056a.
20. Bracard S., Ducrocq X., Mas J., et al. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomized controlled trial. *Lancet Neurol.* 2016;15(11):1138–47. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30177-6.
21. Hentschel K., Daou B., Chalouhi N., et al. Comparison of non-stent retriever and stent retriever mechanical thrombectomy devices for the endovascular treatment of acute ischemic stroke. *J Neurosurg.* 2017 Apr;126(4):1123-1130. doi: 10.3171/2016.2.JNS152086.
22. Haussen D., Eby B., Al-Bayati A., et al. A comparative analysis of 3MAX aspiration versus 3 mm Trevo Retriever for distal occlusion thrombectomy in acute stroke. *J Neurointerv Surg.* 2019 Jun 26. pii: neurintsurg-2019-014990. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-014990.
23. Zaidat O., Castonguay A., Linfante I., et al. First Pass Effect: A New Measure for Stroke Thrombectomy Devices. *Stroke.* 2018 Mar;49(3):660-666. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.020315.
24. Ducroux C., Piotin M., Gory B., et al. First pass effect with contact aspiration and stent retrievers in the Aspiration versus Stent Retriever (ASTER) trial. *J Neurointerv Surg.* 2019 Aug 30. pii: neurintsurg-2019-015215. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-015215.
25. Kang D., Kim B., Heo J., et al. Effects of first pass recanalization on outcomes of contact aspiration thrombectomy. *J Neurointerv Surg.* 2019 Sep 28. pii: neurintsurg-2019-015221. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-015221.
26. Balami J., White P., McMeekin P., et al. Complications of endovascular treatment for acute ischemic stroke: prevention and management. *Int J Stroke.* 2018;13(4):348–61. doi: 10.1177/1747493017743051.
27. Hao Y., Yang D., Wang H., et al. Predictors for symptomatic intracranial hemorrhage after endovascular treatment of acute ischemic stroke. *Stroke.* 2017;48(5):1203–9. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.016368.
28. Hao Y., Zhang Z., Zhang H., et al. Risk of intracranial hemorrhage after endovascular treatment for acute ischemic stroke: systematic review and meta-analysis. *Interv Neurol.* 2017;6(1–2):57–64. doi: 10.1159/000454721.
29. Nakiri G., Castro-Afonso L., Monsignore L., et al. Experience on mechanical thrombectomy for acute stroke treatment in a Brazilian University Hospital. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017;26(3):532–7. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.11.128.
30. Mansour O.Y., Ali A.M., Megahed M. Primary endovascular treatment of acute ischemic stroke using stent retrievers: initial Egyptian experience. *J Vasc Interv Neurol.* 2017;9(6):20–5.
31. Wiącek M., Kaczorowski R., Homa J., et al. Single-center experience of stent retriever thrombectomy in acute ischemic stroke. *Neurol Neurochir Pol.* 2017;51(1):12–8. doi: 10.1016/j.pjnns.2016.09.001.

REFERENCES

1. Berkhemer O., Fransen P., Beumer D., et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015 Jan 1;372(1):11-20. doi:10.1056/NEJMoa1411587.
2. Goyal M., Demchuk A., Menon B., et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(11):1019–30. doi:10.1056/NEJMoa1414905.
3. Saver J., Goyal M., Bonafe A., et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(24):2285–95. doi:10.1056/NEJMoa1415061.
4. Campbell B., Mitchell P., Kleinig T., et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med.* 2015;372(11):1009–18. doi:10.1056/NEJMoa1414792.

5. Jovin T., Chamorro A., Cobo E., et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372(24):2296–306. doi:10.1056/NEJMoa1503780.
6. Shilov A.A., Ganyukov V.I., Moldavskaya I.V., Chromov A.A., Tokmakov E.V., Naumov D.Y. Clinical case of thrombus extraction in ischemic stroke in a patient with severe concomitant pathology. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2018;7(4S):157-162. (In Russian) <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2018-7-4S-157-162>
7. National Institute of Neurological, D. and P.A.S.S.G. Stroke rt. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 1995;333(24):1581–7.
8. Hacke W., Kaste M., Bluhmki E., et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2008;359(13):1317–29. doi:10.1056/NEJMoa0804656.
9. Bhatia R., Hill M., 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.
10. Bose A., Henkes H., Alfke K., et al. The penumbra system: a mechanical device for the treatment of acute stroke due to thromboembolism. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2008;29(7):1409–13. doi: 10.3174/ajnr.A1110.
11. Kang D., Hwang Y., Kim Y., et al. Direct thrombus retrieval using the reperfusion catheter of the penumbra system: forced-suction thrombectomy in acute ischemic stroke. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2011;32(2):283–7. doi: 10.3174/ajnr.A2299.
12. Turk A., Spiotta A., Frei D., et al. Initial clinical experience with the ADAPT technique: a direct aspiration first pass technique for stroke thrombectomy. *J Neurointerv Surg.* 2014;6(3):231–7. doi: 10.1136/neurintsurg-2013-010713.
13. Tarr R., Hsu D., Kulcsar Z., et al. The POST trial: initial post-market experience of the Penumbra system: revascularization of large vessel occlusion in acute ischemic stroke in the United States and Europe. *Journal of neurointerventional surgery.* 2010 Dec;2(4):341-344. doi: 10.1136/jnis.2010.002600.
14. Saver J., Jahan R., Levy E., et al. Solitaire flow restoration device versus the Merci retriever in patients with acute ischaemic stroke (SWIFT): a randomised, parallel-group, non-inferiority trial. *Lancet.* 2012;380(9849):1241–9. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61384-1.
15. Nogueira R., Lutsep H., Gupta R., et al. Trevo versus Merci retrievers for thrombectomy revascularisation of large vessel occlusions in acute ischaemic stroke (TREVO 2): a randomised trial. *Lancet.* 2012 Oct 6;380(9849):1231-1240. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61299-9.
16. Walcott B., Boehm K., Stapleton C., et al. Retrievable stent thrombectomy in the treatment of acute ischemic stroke: analysis of a revolutionizing treatment technique. *J Clin Neurosci.* 2013 Oct;20(10):1346-9. doi: 10.1016/j.jocn.2013.03.015.
17. Agrawal A., Golovoy D., Nimjee S., et al. Mechanical thrombectomy devices for endovascular management of acute ischemic stroke: Duke stroke center experience. *Asian J Neurosurg.* 2012 Oct;7(4):166-70. doi: 10.4103/1793-5482.106647.
18. Adeoye O., Nyström K., Yavagal D., et al. Recommendations for the Establishment of Stroke Systems of Care: A 2019 Update. *Stroke.* 2019 Jul;50(7):e187-e210. doi: 10.1161/STR.0000000000000173.
19. Jauch E., Saver J., Adams H. Jr, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2013 Mar;44(3):870-947. doi: 10.1161/STR.0b013e318284056a.
20. Bracard S., Ducrocq X., Mas J., et al. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomized controlled trial. *Lancet Neurol.* 2016;15(11):1138–47. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30177-6.
21. Hentschel K., Daou B., Chalouhi N., et al. Comparison of non-stent retriever and stent retriever mechanical thrombectomy devices for the endovascular treatment of acute ischemic stroke. *J Neurosurg.* 2017 Apr;126(4):1123-1130. doi: 10.3171/2016.2.JNS152086.
22. Haussen D., Eby B., Al-Bayati A., et al. A comparative analysis of 3MAX aspiration versus 3 mm Trevo Retriever for distal occlusion thrombectomy in acute stroke. *J Neurointerv Surg.* 2019 Jun 26. pii: neurintsurg-2019-014990. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-014990.
23. Zaidat O., Castonguay A., Linfante I., et al. First Pass Effect: A New Measure for Stroke Thrombectomy Devices. *Stroke.* 2018 Mar;49(3):660-666. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.020315.
24. Ducroux C., Piotin M., Gory B., et al. First pass effect with contact aspiration and stent retrievers in the Aspiration versus Stent Retriever (ASTER) trial. *J Neurointerv Surg.* 2019 Aug 30. pii: neurintsurg-2019-015215. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-015215.
25. Kang D., Kim B., Heo J., et al. Effects of first pass recanalization on outcomes of contact aspiration thrombectomy. *J Neurointerv Surg.* 2019 Sep 28. pii: neurintsurg-2019-015221. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-015221.
26. Balami J., White P., McMeekin P., et al. Complications of endovascular treatment for acute ischemic stroke: prevention and management. *Int J Stroke.* 2018;13(4):348–61. doi: 10.1177/1747493017743051.
27. Hao Y., Yang D., Wang H., et al. Predictors for symptomatic intracranial hemorrhage after endovascular treatment of acute ischemic stroke. *Stroke.* 2017;48(5):1203–9. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.016368.
28. Hao Y., Zhang Z., Zhang H., et al. Risk of intracranial hemorrhage after endovascular treatment for acute ischemic stroke: systematic review and meta-analysis. *Interv Neurol.* 2017;6(1–2):57–64. doi: 10.1159/000454721.
29. Nakiri G., Castro-Afonso L., Signorelli L., et al. Experience on mechanical thrombectomy for acute stroke treatment in a Brazilian University Hospital. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017;26(3):532–7. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.11.128.
30. Mansour O.Y., Ali A.M., Megahed M. Primary endovascular treatment of acute ischemic stroke using stent retrievers: initial Egyptian experience. *J Vasc Interv Neurol.* 2017;9(6):20–5.
31. Wiącek M., Kaczorowski R., Homa J., et al. Single-center experience of stent retriever thrombectomy in acute ischemic stroke. *Neurol Neurochir Pol.* 2017;51(1):12–8. doi: 10.1016/j.pjnns.2016.09.001.

Для цитирования: К.М. Ваккосов, Д.Ю. Наумов, Н.И. Водопьянова, И.В. Молдавская, В.И. Ганюков. Механическая тромбэктомия при остром ишемическом инсульте: опыт одного центра. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2019; 8 (4S): 95-103. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-95-103

To cite: K.M. Vakkosov, D.Yu. Naumov, N.I. Vodopyanov, I.V. Moldavskaya, V.I. Ganyukov. Mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: a single-center experience. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2019; 8 (4S): 95-103. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-95-103