

Результаты эндоваскулярного лечения пациентов с окклюзиями крупных церебральных артерий в мегаполисе. Данные Московского инсультного регистра за 2019 г.

Скрыпник Д.В.^{1,3}, Анисимов К.В.³, Боцина А.Ю.³, Киселева Т.В.²,
Грачев С.П.^{1,3}, Шамалов Н.А.², Васильева Е.Ю.^{1,3}, Шпектор А.В.^{1,3}

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва; ²ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» Федерального медико-биологического агентства, Москва; ³ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница им. И.В. Давыдовского Департамента здравоохранения города Москвы», Москва
¹Россия, 127473, Москва, ул. Десятская, 20, стр. 1; ²Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1, стр. 10; ³Россия, 109240, Москва, ул. Яузская, 11

Цель исследования — оценить результаты работы «Инсультной сети», созданной для эндоваскулярного лечения пациентов с окклюзией крупной церебральной артерии (внутренней сонной артерии, М1- и М2-сегментов средней мозговой артерии, основной артерии) на базе «Инфарктной сети» в крупном мегаполисе — г. Москве.

Пациенты и методы. В 2019 г. в стационарах «Инсультной сети» г. Москвы было выполнено 742 тромбэкстракции у пациентов с ишемическим инсультом (ИИ). В окончательный анализ вошло 729 пациентов в возрасте от 25 до 97 лет (средний возраст — 71 год), из них 370 мужчин (50,8%) и 359 женщин (49,2%). Критерии отбора пациентов для эндоваскулярного лечения ИИ соответствовали изложенным в рекомендациях АНА/ASA 2015 г.: балл по Модифицированной шкале Рэнкина (МШР) до настоящего инсульта 0–1; возраст ≥18 лет; балл по Шкале инсульта Национальных институтов здоровья (NIHSS) ≥6; балл по шкале ASPECTS ≥6. Ангиографические результаты оценивались при помощи шкалы TICI (Treatment in Cerebral Ischemia). Оценка клинических исходов осуществлялась при помощи NIHSS, а также МШР.

Результаты и обсуждение. Успешная реканализация (TICI 2b/3) была достигнута у 547 (75%) пациентов. Преобладающей техникой для тромбэкстракции являлась тромбоаспирация, которая использовалась у 376 больных (51,6%). Вторыми по частоте применения были комбинированные методики (одновременное использование аспирационного катетера и стент-ретривера) — 231 пациент (31,7%). Хорошее функциональное восстановление к концу 20-х суток (МШР 0–2 балла) наблюдалось у 213 (29,2%) пациентов. Показатель 20-дневной летальности составил 31,8%.

Закключение. На базе успешно функционирующей «Инфарктной сети» г. Москвы создана «Инсультная сеть» для лечения пациентов с ИИ и окклюзией крупной церебральной артерии, клинические результаты которой сопоставимы с крупными европейскими регистровыми исследованиями.

Ключевые слова: ишемический инсульт; окклюзия церебральных артерий; эндоваскулярная реканализация; тромбэкстракция; тромбоаспирация; инсультная сеть; мегаполис.

Контакты: Дмитрий Владимирович Скрыпник; dyskrypnik@gmail.com

Для ссылки: Скрыпник ДВ, Анисимов КВ, Боцина АЮ и др. Результаты эндоваскулярного лечения пациентов с окклюзиями крупных церебральных артерий в мегаполисе. Данные Московского инсультного регистра за 2019 г. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2020;12(5):9–17. DOI: 10.14412/2074-2711-2020-5-9-17

Endovascular treatment results in patients with large cerebral artery occlusions in a metropolis. Moscow Stroke Registry data over 2019

Skrupnik D.V.^{1,3}, Anisimov K.V.³, Botsina A.Yu.³, Kiseleva T.V.², Grachev S.P.^{1,3}, Shamalov N.A.², Vasilyeva E.Yu.^{1,3}, Shpektor A.V.^{1,3}

¹A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia, Moscow;

²Federal Center of Brain and Neurotechnologies, Federal Biomedical Agency, Moscow;

³I.V. Davydovsky City Clinical Hospital, Moscow Healthcare Department, Moscow

¹20, Delegatskaya St., Build. 1, Moscow 127473, Russia; ²1, Ostrovityanov St., Build. 10, Moscow 117997, Russia; ³11, Yauzskaya St., Moscow 109240, Russia

Objective: to assess results from the Stroke Network created on the basis of the Infarction Network in the metropolis Moscow for endovascular treatment in patients with occlusion of the large cerebral artery (the internal carotid artery, the M1 and M2 segments of the middle cerebral artery, and the main artery).

Patients and methods. A total of 742 thromboextractions were performed in patients with ischemic stroke in Moscow Stroke Network hospitals in 2019. The final analysis included 729 patients aged 25 to 97 years (mean age, 71 years); of them there were 370 (50.8%) men and 359 (49.2%) women. The selection criteria for endovascular treatment for ischemic stroke were consistent with those set out in the 2015 American

Heart Association/American Stroke Association (AHA/ASA) guidelines, which included a pre-stroke modified Rankin Scale (MRS) score of 0–1; ≥ 18 years of age; a National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score of ≥ 6 ; and an Alberta Stroke Programme Early CT score (ASPECTS) ≥ 6 . The angiographic results were assessed using the Thrombolysis in Cerebral Infarction (TICI) scale. The clinical outcomes were measured with the NIHSS and the MRS.

Results and discussion. Successful recanalization (TICI 2b/3) was achieved in 547 (75%) patients. The predominant technique for thromboextraction was thromboaspiration that was used in 376 (51.6%) patients. Combined procedures (the co-use of an aspiration catheter and a stent retriever) were the second most commonly used – in 231 (31.7%) patients. By the end of the 20th day, good functional recovery (MSR 0–2 scores) was observed in 213 (29.2%) patients. The 20-day mortality rate was 31.8%.

Conclusion. The successfully functioning Infarction Network in Moscow was used to create the Stroke Network for treatment in patients with ischemic stroke and large cerebral artery occlusion, the clinical results of which are comparable to large European registry studies.

Keywords: ischemic stroke; cerebral artery occlusion; endovascular recanalization; thromboextraction; thromboaspiration; stroke network; metropolis.

Contact: Dmitry Vladimirovich Skrypnik; dvsksrypnik@gmail.com

For reference: Skrypnik DV, Anisimov KV, Botsina AY, et al. Endovascular treatment results in patients with large cerebral artery occlusions in a metropolis. Moscow Stroke Registry data over 2019. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika* = *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2020;12(5):9–17. DOI: 10.14412/2074-2711-2020-5-9-17

Эндоваскулярные методы лечения ишемического инсульта (ИИ) за последние годы стали стандартом оказания помощи больным с острой окклюзией крупных церебральных артерий [1–4]. Результаты рандомизированных исследований 2015 г. продемонстрировали очевидное преимущество эндоваскулярной тромбэкстракции по сравнению с консервативной терапией [5–9]. Появление доказательной базы привело к смене подхода в организации помощи больным с инсультом на системном уровне, так как потребовалось не только обеспечить операционные необходимым инструментом, но и проложить новый путь для подходящего пациента от момента вызова бригады скорой медицинской помощи (СМП) до операционного стола. В связи с присоединением эндоваскулярного звена усложнилась схема междисциплинарного взаимодействия, что повысило требования к организации мультидисциплинарных команд, поскольку только при налаженном взаимодействии между всеми звеньями системы можно внедрить столь эффективный и высокотехнологичный метод.

Задачу внедрения эндоваскулярных методов лечения инсульта в широкую клиническую практику в разных регионах решали индивидуально, исходя из имеющейся медицинской инфраструктуры и доступности нейроинтервенционной службы. Описаны различные схемы маршрутизации пациентов (Drip-Ship [10], MotherShip [11], Drip-and-Drive [12] и др.), каждая из которых имеет свои сильные и слабые стороны. В данной статье мы описываем опыт и результаты внедрения метода эндоваскулярной тромбэкстракции у пациентов с ИИ в условиях г. Москвы.

Материал и методы. Организация «Инсультной сети». Для внедрения эндоваскулярной тромбэкстракции в г. Москве был выбран вариант с организацией эндоваскулярной сети стационаров приоритетной госпитализации («Инсультная сеть»), фундаментом для которой стала уже много лет функционирующая «Инфарктная сеть».

На момент разработки программы в г. Москве функционировало 28 сосудистых центров, имевших в своем составе отделения для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения (ОНМК): нейрореанимация и/или палаты интенсивной терапии, палаты ранней реабилитации, а также кабинеты нейровизуализации (КТ/МРТ).

Из 28 центров 23 входили в состав «Инфарктной сети» и включали отделения рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения (РЭМДиЛ). Основной тип операций, которые проводились в отделениях РЭМДиЛ городских сосудистых центров, — чрескожные коронарные вмешательства, при этом опыт выполнения нейроинтервенционных процедур был крайне ограничен, а зачастую полностью отсутствовал. Только один центр, работающий в городской системе здравоохранения, имел структурное подразделение, специализировавшееся на нейроинтервенционных вмешательствах.

Критериями выбора стационаров приоритетной госпитализации для «Инсультной сети», помимо территориальных, являлись работа службы лучевой диагностики (КТ/МРТ) и ангиографии 24/7, количество и доля случаев системной тромболитической терапии от всех ИИ стационара за год, опыт врачей неврологической службы. Перед запуском программы было организовано обучение неврологов и врачей отделений РЭМДиЛ, а также врачей лучевой диагностики. Обучение специалистов включало занятия в симуляционных центрах (на компьютерных симуляторах и потоковых моделях), отработку технических приемов в лабораториях на животных, а также семинары и мастер-классы в экспертных европейских центрах с большим объемом нейроинтервенционных вмешательств. Кроме того, неврологи и анестезиологи-реаниматологи отделений для лечения пациентов с инсультом проходили обучение по использованию оценочных шкал — Шкалы инсульта Национальных институтов здоровья (National Institute Health Stroke Scale, NIHSS), Модифицированной шкалы Рэнкина (МШР).

Для стандартизации работы стационаров «Инсультной сети» Департаментом здравоохранения г. Москвы был разработан клинический протокол, который регламентировал порядок оказания помощи больным с инсультом для всех звеньев сети.

Принцип работы «Инсультной сети» строился на догоспитальном отборе пациентов с наиболее выраженным неврологическим дефицитом и, соответственно, с большей вероятностью окклюзии крупной церебральной артерии. Для объективизации тяжести неврологической симптома-

тики была выбрана Лос-Анджелесская шкала моторного дефицита (Los Angeles Motor Scale, LAMS) [13, 14]. Данная шкала состоит из трех пунктов, а оценка тяжести инсульта по данной шкале занимает меньше одной минуты. Помимо выраженности неврологического дефицита также учитывались время от начала заболевания и уровень сознания (рис. 1). При соответствии критериям догоспитального отбора пациента целенаправленно эвакуировали в один из центров приоритетной госпитализации для возможного проведения эндоваскулярного лечения с предварительным оповещением стационара. В остальных случаях обеспечивалась стандартная схема медицинской эвакуации в ближайший сосудистый центр.

Помимо внедрения новых алгоритмов работы СМП, также была изменена внутрибольничная маршрутизация пациентов с ОНМК. Требовалось, с одной стороны, максимально сократить время на внутриведомственные перемещения, а с другой — добавить к диагностическому алгоритму дополнительные методы исследования для выявления окклюзии крупной церебральной артерии. Для этого в стационарах «Инсультной сети» было организовано поступление пациента с клинической картиной ОНМК, минуя общее приемное отделение, непосредственно в кабинет нейровизуализации (КТ или МРТ), а также выполнение неинвазивной ангиографии и, при необходимости, перфузионных ис-

следований (КТ или МР-перфузия). В случае соответствия пациента критериям отбора для эндоваскулярного лечения его транспортировали непосредственно в отделение РЭМДиЛ, минуя палату интенсивной терапии или отделение реанимации для больных с ОНМК. Помимо этого, разработанный клинический протокол регламентировал возможность начала системной тромболитической терапии непосредственно в кабинете нейровизуализации, что позволяло сократить время от поступления пациента до начала реперфузионной терапии.

Критерии отбора пациентов для эндоваскулярного лечения ИИ соответствовали изложенным в рекомендациях Американской ассоциации сердца и Американской ассоциации инсульта (American Heart Association/American Stroke Association, AHA/ASA) 2015 г. [15]:

- а) балл по МШР до настоящего инсульта 0–1;
- б) инфаркт-связанная окклюзия внутренней сонной артерии или проксимальных отделов средней мозговой артерии (СМА; М1-сегмент);
- в) возраст ≥ 18 лет;
- г) балл по NIHSS ≥ 6 ;
- д) балл по шкале ASPECTS ≥ 6 ;
- е) начало эндоваскулярного лечения не позднее 6 ч от развития симптомов.

Эндоваскулярные вмешательства у пациентов вне вышеуказанных показаний (поражения иной локализации, низкий балл по NIHSS, преморбидный балл по МШР >1 и т. п.) проводились после оценки соотношения риск/польза консилиумом врачей.

После публикации результатов исследований DAWN и DEFUSE3 в 2017 г. стало возможным выполнять тромбоэкстракцию у пациентов, поступивших в период от 6 до 24 ч от начала заболевания, при соответствии критериям включения в данные исследования [16, 17].

В 2017 г. в «Инсультную сеть» было включено восемь стационаров приоритетной госпитализации (шесть региональных сосудистых центров и два первичных сосудистых отделения). В связи с ростом объема вмешательств в 2018 г. количество центров было увеличено до девяти (семь региональных сосудистых центров и два первичных сосудистых отделения), а в 2019 г. — до 11 стационаров (девять региональных сосудистых центров и два первичных сосудистых отделения). Если в 2016 г., до старта программы в г. Москве, было выполнено 59 тромбоэкстракций, то уже в первый год работы сети их число увеличилось до 307, а в 2019 г. достигло 742 случаев в год (рис. 2). В данной статье представлены результаты работы «Инсультной сети» в г. Москве за 2019 г.

Характеристика пациентов. За 2019 г. в г. Москве было выполнено 742 тромбоэкстракции у пациентов с ИИ. В связи с отсутствием полного объема данных 13 пациентов были исключены из анализа. В окончательный анализ вошло 729 пациентов в возрасте от 25 до 97 лет (в среднем — 71 год), из них 370 мужчин (50,8%) и 359 женщин (49,2%). Большая часть операций (639 тромбоэкстракций; 87,7%) были выполнены в стационарах приоритетной госпитализации «Инсультной сети».

Суммарный балл по NIHSS при поступлении составил от 1 до 39 (в среднем — 16). В 204 случаях (28,0%) был диагностирован атеротромботический патогенетический вариант; в 306 случаях (42,0%) — кардиоэмболический; у 208 (28,5%) больных — неуточненной этиологии. У 11 (1,5%)

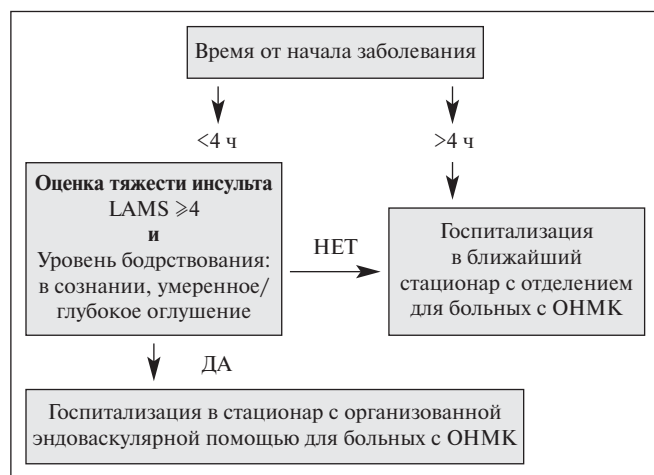


Рис. 1. Схема догоспитального отбора пациентов для стационаров приоритетной госпитализации «Инсультной сети»

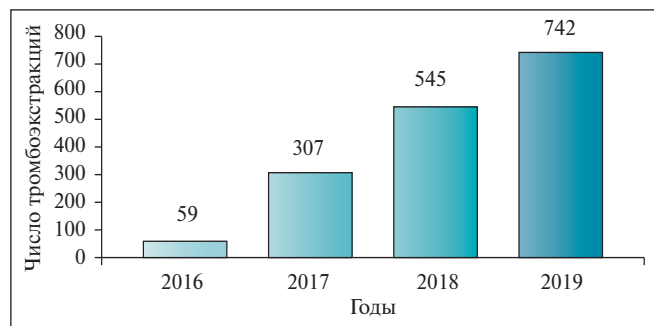


Рис. 2. Число тромбоэкстракций у пациентов с ИИ за 2016–2019 гг.

пациентов инсульт был вызван диссекцией внутренней сонной артерии (ВСА) или СМА. Подробная характеристика пациентов представлена в табл. 1.

В большинстве случаев время от начала заболевания до поступления в стационар не превышало 4,5 ч — у 555 (76,1%) пациентов. В срок от 4,5 до 6 ч поступило 77 (10,6%) пациентов, от 6 до 24 ч — 33 (4,5%) пациента. У 57 (7,8%) больных время начала заболевания было неизвестно (в том числе при обнаружении симптомов после сна). Семь паци-

ентов (1,0%) были прооперированы за пределами 24 ч от начала заболевания (табл. 2).

Ангиографические результаты и клинические исходы. Успешная реканализация (TICI 2b/3) была достигнута у 547 (75%) пациентов (табл. 3). В большинстве случаев (301 пациент, 41,3%) была диагностирована окклюзия М1-сегмента СМА. Реже всего тромбоэкстракция проводилась у пациентов с окклюзией артерий вертебробазилярной системы (41 пациент, 5,6%). Варианты поражений церебрального сосудистого русла представлены в табл. 4.

Большая часть операций (81,3%) проводились с использованием внутривенной седации (табл. 5). Преобладающей техникой для тромбоэкстракции являлась тромбоаспирация, которая использовалась у 376 (51,6%) больных. Вторыми по частоте применения были комбинированные методики (одновременное использование аспирационного катетера и стент-ретривера) — 231 пациент (31,7%). Варианты использованных техник тромбоэкстракции представлены в табл. 5.

Медиана баллов по NIHSS к концу первых суток составила 12 [6,0; 19,0]. Хорошее функциональное восстановление к концу 20-х суток (МШР 0–2 балла) наблюдалось у 213 (29,2%) пациентов. Показатель 20-дневной летальности составил 31,8%. Клинические исходы представлены на рис. 3.

Обсуждение. Организационные аспекты «Инсультной сети». Внедрение метода эндоваскулярной тромбоэкстракции при ИИ в рутинную клиническую практику — задача, требующая системных мер. В некоторых регионах стран

Таблица 1. *Исходные характеристики пациентов (n = 729)*

Показатель	Значение
Пол, n (%): мужчины женщины	370 (50,8) 359 (49,2)
Возраст, годы, Me [25-й; 75-й перцентили] (min–max)	71 [62,0; 79,0] (25–97)
Инсульт в анамнезе, n (%)	102 (14)
Патогенетический вариант, n (%): атеротромботический кардиоэмболический неуточненной этиологии другой известной этиологии (диссекция ВСА или СМА)	204 (28,0) 306 (42,0) 208 (28,5) 11 (1,5)
Балл по NIHSS при поступлении, Me [25-й; 75-й перцентили] (min–max)	16 [12,0; 20,0] (1–39)
Стационар «Инсультной сети», n (%): стационар приоритетной госпитализации другие стационары	639 (87,7) 90 (12,3)

Таблица 2. *Временные характеристики пациентов (n = 729)*

Показатель	Значение
Время от вызова СМП до поступления в стационар («103 — стационар»), мин, Me [25-й; 75-й перцентили] (min–max)	53 [44,0; 62,3] (31–150)
Распределение больных по времени от начала заболевания до поступления в стационар, n (%): <4,5 ч 4,5–6 ч 6–24 ч >24 ч время начала заболевания неизвестно (в том числе инсульт после сна)	555 (76,1) 77 (10,6) 33 (4,5) 7 (1,0) 57 (7,8)
Время от поступления в стационар до пункции артерии доступа, мин, Me [25-й; 75-й перцентили] (min–max)	85 [60,0; 117,0] (30–593)
Время от пункции до реканализации, мин, Me [25-й; 75-й перцентили] (min–max): общее в стационарах приоритетной госпитализации в остальных стационарах	60 [40,0; 93,5] (15–320) 60 [39,0; 90,0] (15–290) 80 [55,0; 95,0] (25–320)

Таблица 3. *Достигнутый кровоток (n = 729)*

Степень достигнутого кровотока	Число больных, n (%)
TICI 0	84 (11,5)
TICI 1	42 (5,8)
TICI 2a	44 (6,0)
TICI 2b	114 (15,6)
TICI 3	433 (59,4)
Недоступно для оценки	12 (1,6)

Примечание. TICI (Treatment in Cerebral Ischemia) — шкала восстановления перфузии при ИИ.

Таблица 4. *Локализация окклюзии (n = 729)*

Локализация	Число больных, n (%)
М1-сегмент СМА	301 (41,3)
М2-сегмент СМА	118 (16,2)
ВСА	165 (22,6)
Тандемные поражения	90 (12,4)
Артерии вертебробазилярной системы	41 (5,6)
Другие поражения	14 (1,9)

с высокой доступностью нейроинтервенционных отделений (Германия, Нидерланды, Франция) для внедрения нового метода использовались уже имеющиеся специализированные центры. Тем не менее в отдельных регионах число интервенционных нейрорадиологов оказалось слишком малым для круглосуточной (24/7) работы отделений, поэтому тромбоэкстракция могла выполняться только в рабочие часы [18], а в ряде регионов такие специалисты и вовсе отсутствовали [19].

Даже в странах с развитой нейроинтервенционной службой существует проблема неравномерного распределения специалистов по территории: в основном они сконцентрированы в городских академических центрах. К примеру, в США только 50% населения живут в часовой доступности (наземным транспортом) к инсультным центрам с возможностью выполнения эндоваскулярной тромбоэкстракции [20]. По оценкам экспертов, даже добавление по 20 центров на штат с идеальным территориальным расположением оставит 1/3 пациентов вне зоны часовой доступности наземным транспортом [21].

Увеличение количества специализированных нейроинтервенционных отделений — труднореализуемая задача, которая требует не только введения в эксплуатацию новых операционных, но и обучения специалистов, начиная с самых базовых принципов эндоваскулярной хирургии. Столь трудоемкий процесс потребует внушительных затрат, как финансовых, так и временных. Помимо этого, встает вопрос о целесообразности создания большого количества нейроинтервенционных центров, поскольку необходимость в других нейроинтервенционных вмешательствах, помимо используемых при ИИ, может быть не столь велика.

Для решения вопроса нехватки профильных специалистов активно обсуждается привлечение эндоваскулярных врачей смежных направлений: интервенционных кардиологов, радиологов, сосудистых хирургов [18, 19, 21, 22]. Положительная сторона такого подхода заключается в том, что в инсультную команду привлекаются специалисты, рутинно работающие с экстренной сосудистой патологией, для которой критически важно время и командное взаимодействие. Среди всех специалистов смежных направлений интервенционные кардиологи представляются наиболее подходящими для эндоваскулярного лечения инсульта. Выполнение чрескожных коронарных вмешательств требует высокого

уровня владения катетерными техниками (в том числе для катетеризации нетипично расположенных устьев коронарных артерий, выполнения шунтографии и работы в условиях элонгированной аорты или брахиоцефальных артерий). Манипуляции на коронарном русле происходят в условиях постоянного движения артерий, при этом пациент находится в сознании.

Однако интервенционные кардиологи ограничены в фундаментальных знаниях о патофизиологии сосудистых заболеваний головного мозга, цереброваскулярной анатомии и специфике эндоваскулярных подходов при вмешательствах на интракраниальных артериях. Тем не менее обучение таких специалистов узкому разделу нейроинтервенционного направления должно проходить существенно быстрее, чем подготовка новых кадров с нуля. При этом большое количество функционирующих отделений РЭМДиЛ с хорошим территориальным охватом существенно улучшит доступность эндоваскулярной помощи больным с инсультом.

Небольшие проспективные регистровые исследования показали, что клинические исходы у пациентов после тромбоэкстракции, выполненной в отделениях кардиологического профиля, могут быть не хуже, чем в специализированных нейроинтервенционных центрах [23, 24]. Недостаток фундаментальных неврологических знаний у интервенционных кардиологов решался привлечением мультидисциплинарной команды, которая включала невролога и врача лучевой диагностики.

На момент разработки московской инсультной программы стояла проблема нехватки специализированных нейроинтервенционных кадров. В системе стационаров Департамента здравоохранения г. Москвы функционировало только одно нейроинтервенционное отделение, причем количество врачей в нем не позволяло наладить работу в режиме 24/7. При этом в Москве уже много лет работала «Инфарктная сеть», каждый стационар которой был оборудован рентгеноперационной и персоналом для круглосуточного проведения чрескожных коронарных вмешательств. «Инфарктная сеть» покрывала всю территорию г. Москвы с доступностью менее 60 мин наземным транспортом из любой ее точки. Стационары «Инфарктной сети» представляли собой сосудистые центры, каждый из которых, помимо отделений РЭМДиЛ, кардиореанимации и кардиологического отделения, располагал отделениями лучевой диагностики (КТ/МРТ) и отделениями для больных с ОНМК и персоналом с опытом проведения системной тромболитической терапии. Таким образом, ключевые элементы для оказания эндоваскулярной помощи больным с инсультом были в каждом из стационаров «Инфарктной сети».

Таблица 5. *Использованные техники (n=729)*

Показатель	Значение
Техника, n (%):	
тромбоэкстракция при помощи стент-ретривера	99 (13,6)
аспирация	376 (51,6)
комбинированные техники	231 (31,7)
другие техники	23 (3,2)
Количество подходов экстракции, Ме [25-й; 75-й перцентили] (min–max)	2 [1; 3] (1–11)
Вид анестезии (n=642)*:	
седация	522 (81,3)
наркоз	120 (18,7)

Примечание. * — число пациентов с имеющимися данными.

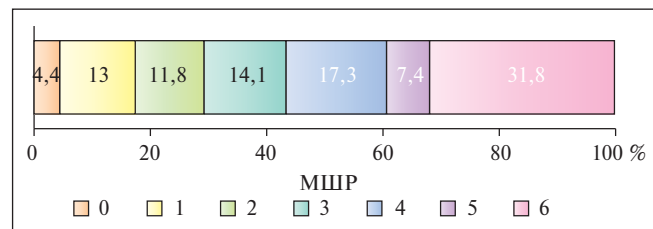


Рис. 3. Степень функционального восстановления на 20-е сутки (МШР)

Следующим этапом разработки инсультной программы стал выбор схемы организации эндоваскулярной инсультной службы: использовать все стационары «Инфарктной сети» либо выбрать только один или несколько центров, куда будут направляться все пациенты с диагностированной окклюзией крупной церебральной артерии. Аккумуляция пациентов в одном центре, безусловно, способствовала бы быстрому накоплению опыта, но нагрузка на такой центр была бы чрезмерной. Кроме того, обеспечить часовую транспортную доступность к одному центру из всех районов Москвы было нереалистично. Если же использовать все стационары «Инфарктной сети» для эндоваскулярного лечения инсульта, то это могло привести к крайне низкому числу случаев на стационар и, соответственно, медленному накоплению опыта. Как известно, в центрах с небольшим количеством выполненных тромбэкстракций клинические исходы хуже по сравнению с центрами с большим потоком пациентов [25].

Для наиболее рационального использования имеющихся ресурсов в мировой практике применяются различные схемы маршрутизации пациентов с инсультом. Схема Drip-Ship предполагает поступление пациента в специализированный стационар через стационар-посредник, в котором ему проводят первичное обследование и начинают тромболитизис [10]. Такие стационары-посредники охватывают существенно большую территорию и, как правило, оказываются ближе к пациенту. Если окклюзия крупной артерии не выявляется, то лечение продолжается в местном инсультном отделении. К сожалению, время, затраченное на первоначальное обследование в локальном госпитале, организация перевода и транспортировка в интервенционный центр, повторные осмотр и нейровизуализация, подготовка к вмешательству и сама операция приводят к недопустимым задержкам реперфузии [18]. По данным O. Nikoubashman и соавт. [26], почти у четверти пациентов (24,2%) за время транспортировки из стационара-посредника в эндоваскулярный центр успевает сформироваться большая зона инфаркта, что делает дальнейшую реперфузию нецелесообразной. Авторы пришли к мнению, что тромбэкстракция по возможности должна выполняться в том стационаре, куда пациент был госпитализирован изначально.

Альтернативная схема MotherShip предполагает тот или иной вариант догоспитального отбора, который чаще всего осуществляется при помощи клинических шкал. В этом случае пациента с вероятной окклюзией крупной церебральной артерии эвакуируют напрямую в стационар с нейроинтервенционным отделением, минуя ближайшие госпиталь-посредники [11]. В регистре STRATIS было показано, что при прямой маршрутизации пациентов с окклюзией крупной церебральной артерии в эндоваскулярный центр исходы лучше, чем в вариантах с поступлением через стационары-посредники [27]. Тем не менее время на транспортировку такого пациента до интервенционного центра может быть существенным в силу территориальных особенностей. А так как догоспитальная диагностика окклюзий крупной церебральной артерии неидеальна, увеличится время от момента развития заболевания до системной тромболитической терапии у пациентов с поражениями артерий малого калибра.

Учитывая особенности такого крупного мегаполиса, как Москва, с интенсивным трафиком и высокой доступностью

рентгенооперационных, был выбран альтернативный вариант — использовать для эндоваскулярного лечения инсульта сеть стационаров, но выбрать среди них центры приоритетной госпитализации. Это позволяло, с одной стороны, сформировать центры с высоким потоком пациентов, а с другой — оставляло возможность выполнить тромбэкстракцию и в остальных стационарах сети, если подходящий пациент госпитализировался туда изначально.

Обсуждение результатов работы сети. Рост количества процедур. Начало работы «Инсультной сети» привело к существенному увеличению числа выполненных операций. Столь быстрому внедрению новой методики способствовал имеющийся опыт стационаров в работе с сосудистыми urgentными патологиями: со стороны врачей РЭМДиЛ — выполнение чрескожных коронарных вмешательств у больных с ОКС, а со стороны врачей-неврологов — проведение системной тромболитической терапии у больных с инсультом. И, несмотря на практически нулевой опыт эндоваскулярного лечения инсульта к моменту запуска программы в 2017 г., проведенная подготовительная работа позволила наладить взаимодействие между ранее не пересекавшимися подразделениями. Ключевыми аспектами организационных мероприятий стали подготовка медицинской инфраструктуры к новым схемам маршрутизации пациентов, обучение мультидисциплинарных команд и финансовое обеспечение пролеченных случаев.

Тот факт, что большая часть (87,5%) операций были выполнены в стационарах приоритетной госпитализации, косвенно подтверждает эффективность догоспитального отбора. Безусловно, шкала выраженности моторного дефицита LAMS, как и любая другая догоспитальная клиническая шкала, имеет свои ограничения в отношении диагностики окклюзии крупной церебральной артерии. Тем не менее целенаправленная эвакуация пациентов с наиболее тяжелым неврологическим дефицитом в отдельно выбранные стационары позволила повысить в них концентрацию подходящих для тромбэкстракции больных и способствовала быстрому набору опыта. При этом время «103 — стационар» (53 минуты от вызова СМП до госпитализации) не превышало среднее значение по городу для пациентов с ОНМК.

Стабильный ежегодный рост числа процедур потребовал включения в сеть новых центров приоритетной госпитализации. При этом потенциал для увеличения количества тромбэкстракций остается высоким. По разным оценкам, от 7 до 10% всех пациентов с ИИ, поступающих в стационары, подходят для тромбэкстракции в соответствии с критериями отбора AHA/ASA [28, 29]. При использовании расширенных протоколов визуализации доля подходящих пациентов может возрасти до 16% [28]. Экстраполируя эти данные на московскую популяцию, можно предположить, что число подходящих для тромбэкстракции пациентов может находиться в диапазоне от 2000 до 5000 пациентов в год.

Помимо широкого применения критериев исследований DAWN и DEFUSE3, увеличение количества процедур может быть достигнуто за счет более частого выполнения тромбэкстракции при дистальных поражениях (M2- и M3-сегменты СМА), а также у пациентов с локализацией поражения в вертебробазилярной системе. За 2019 г. в г. Москве тромбэкстракция при окклюзиях артерий задней циркуляции была выполнена только у 5,6% больных, а при пораже-

ниях дистального сосудистого русла — в единичных случаях. Выполнение столь технически сложных операций потребует высокого уровня всей мультидисциплинарной команды. Тем не менее с накоплением опыта количество таких вмешательств будет расти.

Обсуждение клинических результатов. Сопоставление данных с другими регистрами. Полученные в результате работы «Инсультной сети» ангиографические и клинические результаты были сопоставимы с данными международных регистровых исследований (табл. 6, 7). В такие регистры, как The German Stroke Registry Endovascular Treatment (TGSRET) [30], Hamburg-Eppendorf [31], mrClean Registry [32], включались пациенты из крупных специализированных центров с большим объемом операций, выполняемых опытными интервенционными нейрорадиологами. Клинические исходы, по данным большинства международных регистров, как правило, хуже, чем в «большой пятерке» рандомизированных исследований 2015 г. (6 баллов по МШР — 9–18,4%; 5–6 баллов по МШР — 17–30,1%; 0–2 балла по МШР — 32,6–71,7%), а также в метаанализе HERMES этих пяти исследований (6 баллов по МШР — 15,3%; 5–6 баллов по МШР — 21,5%; 0–2 балла по МШР — 46%) [5–9, 33]. Когорта пациентов в регистровых исследованиях, как правило, отличается от таковой в рандомизированных исследованиях со строгими критериями включения, повышающими шансы на хороший результат. В публикациях такой подход сравнивался со сбором наиболее спелой ягоды (cherry picking), и он хорошо подходил для демонстрации эффективности лечения и подтверждения работоспособности концепции [34]. В реальной клинической практике результаты рандомизированных исследований переносятся на пациентов с характеристиками, отличными от специально отобранной когорты больных, что и объясняет разные исходы.

Несмотря на небольшой исходный опыт и отсутствие профильных специалистов, за короткий срок функционирования «Инсультной сети» удалось достичь результатов,

сопоставимых с регистровыми исследованиями с участием крупных специализированных европейских центров. Высокая частота ангиографического успеха операций (кровоток ТICI 2b/3 — у 75%) подтверждает принципиальную возможность освоения эндоваскулярным специалистом кардиологического профиля техники выполнения тромбэкстракции при ИИ.

К ограничениям московского регистра можно отнести отсутствие отдаленных результатов (на 90-е сутки от начала заболевания), что делает сравнение данных недостаточно полным.

При детальном анализе результатов обращает на себя внимание неравномерность клинических исходов среди стационаров «Инсультной сети». Часть стационаров показывают результаты, соответствующие экспертным европейским и американским центрам (0–2 балла по МШР — 40–45%, летальность — 14,5–20,8%); в то же время другие стационары показывают результаты хуже, чем в среднем по данным международных регистров (табл. 8).

Столь значительная разница в клинических исходах между стационарами может быть обусловлена большим количеством факторов: недостатками междисциплинарного взаимодействия, ошибками на этапе отбора пациентов, временными факторами, техническими ошибками, недостаточным опытом врачей, дефектами анестезиологического пособия, особенностями послеоперационного периода. Часть стационаров вошли в «Инсультную сеть» только в 2019 г. и еще находятся на начальном отрезке кривой обучения, что может объяснить недостаточный опыт работы и низкую долю относительно хороших исходов. Некоторые опытные стационары, напротив, стали работать в более широком диапазоне показаний для тромбэкстракции и с технически трудными поражениями. Это, с одной стороны, увеличило количество операций, с другой стороны — повлияло на клинические исходы. Такие тенденции отразились и на общем количестве пациентов с хорошим исходом

Таблица 6. Сопоставление клинических результатов с данными регистров, %

Показатель	«Инсультная сеть»	Hamburg-Eppendorf	TGSRET	Praque-16	mrClean Registry	mrClean study
МШР ≤2	29,2	26,1	37	40	38	33
Летальность	31,8*	29,8**	29**	35**	29**	21%**
Любые внутричерепные кровоизлияния	15,2	17,4	13,2	—	—	—
Кровоток ТICI 2b/3	75	72	83	72	58,7	58,7

Примечание. * — показатель 20-дневной летальности; ** — показатель 3-месячной летальности.

Таблица 7. Локализация поражения по данным регистров, %

Локализация	«Инсультная сеть»	Hamburg-Eppendorf	Praque-16	mrClean Registry	mrClean study
M1- и M2-сегменты СМА	57,5	54,5	44	70,3	73,8
ВСА (в том числе тандемные поражения)	35	29,2	44	27,7	25,7
Вертебробазилярная система	5,6	16,3	11	—	—

Таблица 8. *Распределение хороших клинических исходов по центрам «Инсультной сети»*

Доля пациентов с хорошим восстановлением (0–2 балла по МШР), %	Количество стационаров*	Общее количество вмешательств в данных центрах
40–45	4	256
30–35	3	208
17–21	4	129
<17	2	80

*В анализ вошли центры с количеством проведенных операций более 20.

(0–2 балла по МШР) в 2019 г. по сравнению с 2017 г. (29,2 и 32,5% соответственно).

Неравномерное распределение клинических исходов по стационарам показывает важность мониторинга деятельности сети и продолжения обучающих программ с привлечением всех членов мультидисциплинарной инсультной команды каждого конкретного стационара.

Заключение. Таким образом, на базе успешно функционирующей «Инфарктной сети» г. Москвы создана «Инсультная сеть» для лечения пациентов с ИИ и окклюзией крупной церебральной артерии, клинические результаты которой сопоставимы с крупными европейскими регистровыми исследованиями.

Разработанные алгоритмы позволили сконцентрировать пациентов, нуждающихся в экстренной эндоваскулярной помощи, в отобранных стационарах приоритетной госпитализации «Инсультной сети» г. Москвы, что привело к повышению выявляемости инсультов с окклюзиями крупной церебральной артерии и росту числа эндоваскулярных вмешательств.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Володюхин МЮ. Внутриаартериальная реперфузионная терапия у пациентов с острым ишемическим инсультом. Медицинский совет. 2015;(10): 4-5. [Volodyukhin MYu. Intra-arterial reperfusion therapy in patients with acute ischemic stroke. *Meditsinskiy sovet*. 2015;(10):4-5 (In Russ.).]
- Крылов ВВ, Володюхин МЮ. К вопросу об организации рентгенхирургической помощи пациентам с острым ишемическим инсультом. Нейрохирургия. 2017;(2):60-5. [Krylov VV, Volodyukhin MYu. Organization of interventional surgery for patients with acute ischemic stroke. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery*. 2017;(2):60-5 (In Russ.).]
- Савелло АВ, Свистов ДВ. Внутрисосудистые вмешательства в остром периоде ишемического инсульта: результаты последних клинических исследований и практическая перспектива. Эндоваскулярная хирургия. 2015;2(3):15-23. [Savello AV, Svistov DV. Endovascular interventions in acute stroke: last randomized controlled trials review and practical perspectives. *Endovaskulyarnaya khirurgiya = Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2015; 2(3):15-23 (In Russ.).]
- Анисимов КВ, Манчуров ВН, Скрипник ДВ и др. Технические аспекты эндоваскулярного лечения ишемического инсульта. Эндоваскулярная хирургия. 2018;5(1):30-42. doi: 10.24183/2409-4080-2018-5-1-30-42 [Anisimov KV, Manchurov VN, Skrypnik DV, et al. Technical aspects of endovascular treatment for ischemic stroke. *Endovaskulyarnaya khirurgiya = Russian Journal of Endovascular Surgery*. 2018;5(1):30-42. doi: 10.24183/2409-4080-2018-5-1-30-42 (In Russ.).]
- Saver JL. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med*. 2015 Jun 11;372(24):2285-95. doi: 10.1056/NEJMoa1415061. Epub 2015 Apr 17.
- Jovin TG. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2015 Jun 11;372(24):2296-306. doi: 10.1056/NEJMoa1503780. Epub 2015 Apr 17.
- Goyal M. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med*. 2015 Mar 12;372(11):1019-30. doi: 10.1056/NEJMoa1414905. Epub 2015 Feb 11.
- Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med*. 2015 Mar 12;372(11):1009-18. doi: 10.1056/NEJMoa1414792. Epub 2015 Feb 11.
- Berkhemer OA, Fransen PSS, 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. Epub 2014 Dec 17.
- Silverman IE, Beland DK, Chhabra J, McCullough LD. The «drip-and-ship» approach: starting IV t-PA for acute ischemic stroke at outside hospitals prior to transfer to a regional stroke center. *Conn Med*. Nov-Dec 2005;69(10):613-20.
- Ismail M, Armoiry X, Tau N, et al. Mothership versus drip and ship for thrombectomy in patients who had an acute stroke: a systematic review and meta-analysis. *J Neurointerv Surg*. 2019 Jan;11(1):14-9. doi: 10.1136/neurintsurg-2018-014249. Epub 2018 Oct 8.
- Breckenfeld C, Goebell E, Schmidt H, et al. 'Drip-and-drive': shipping the neurointerventionalist to provide mechanical thrombectomy in primary stroke centers. *J Neurointerv Surg*. 2018 Oct;10(10):932-6. doi: 10.1136/neurintsurg-2017-013634. Epub 2018 Feb 7.
- Hastrup S, Damgaard D, Paaske Johnsen S, Andersen G. Prehospital Acute Stroke Severity Scale to Predict Large Artery Occlusion: Design and Comparison With Other Scales. *Stroke*. 2016 Jul;47(7):1772-6. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.012482. Epub 2016 Jun 7.
- Kidwell CS, Starkman S, Eckstein M, et al. Identifying stroke in the field. Prospective validation of the Los Angeles prehospital stroke screen (LAPSS). *Stroke*. 2000 Jan;31(1):71-6. doi: 10.1161/01.str.31.1.71
- Powers WJ, Derdeyn CP, Biller J, et al. 2015 American Heart Association/American Stroke Association Focused Update of the 2013 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke Regarding Endovascular Treatment: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2015 Oct;46(10):3020-35. doi: 10.1161/STR.0000000000000074. Epub 2015 Jun 29.
- Albers GW, Marks MP, Kemp S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med*. 2018 Feb 22;378(8):708-18. doi: 10.1056/NEJMoa1713973. Epub 2018 Jan 24.
- Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, et al. for the DAWN Trial Investigators. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med*. 2018 Jan 4;378(1):11-21. doi: 10.1056/NEJMoa1706442. Epub 2017 Nov 11.
- Holmes DR, Hopkins LN. Interventional Cardiology and Acute Stroke Care Going Forward: JACC Review Topic of the Week. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Apr 2;73(12):1483-90. doi: 10.1016/j.jacc.2019.01.033

19. Widimsky P. Thrombectomy for stroke by cardiologists. *Eur Heart J*. 2018 Sep 1;39(33):3018. doi: 10.1093/eurheartj/ehy442
20. Adeoye O, Albright KC, Carr BG, et al. Geographic access to acute stroke care in the United States. *Stroke*. 2014 Oct;45(10):3019-24. doi: 10.1161/STROKEAHA.114.006293. Epub 2014 Aug 26.
21. White CJ. Acute Stroke Intervention: The Role of Interventional Cardiologists. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Apr 2;73(12):1491-3. doi: 10.1016/j.jacc.2018.12.071
22. Meng SW, Kuo RC, Yang HJ, et al. Recruiting an Acute Coronary Team to Perform Emergent Mechanical Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke Patients: A Successful Case and Team Model in a Local Hospital. *Acta Cardiol Sin*. 2018 Jan;34(1):99-103. doi: 10.6515/ACS.201801_34(1).20170730A
23. Petr W, Koznar B, Peisker T, et al. Feasibility and safety of direct catheter-based thrombectomy in the treatment of acute ischaemic stroke. Cooperation among cardiologists, neurologists and radiologists. Prospective registry PRAGUE-16. *EuroIntervention*. 2017;13(1):131-6. doi: 10.4244/EIJ-D-16-00979
24. Guidera SA, Aggarwal S, Walton JD, et al. Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke in the Cardiac Catheterization Laboratory. *JACC Cardiovasc Interv*. 2020 Apr 13;13(7):884-91. doi: 10.1016/j.jcin.2020.01.232
25. Kim BM, Baek JH, Heo JH, et al. Effect of Cumulative Case Volume on Procedural and Clinical Outcomes in Endovascular Thrombectomy. *Stroke*. 2019 May;50(5):1178-83. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.024986
26. Nikoubashman O, Pauli F, Schürmann K, et al. Transfer of stroke patients impairs eligibility for endovascular stroke treatment. *J Neuroradiol*. 2018 Feb;45(1):49-53. doi: 10.1016/j.neurad.2017.07.006. Epub 2017 Sep 18.
27. Froehler MT, Saver JL, Zaidat OO, et al. Interhospital Transfer Before Thrombectomy Is Associated With Delayed Treatment and Worse Outcome in the STRATIS Registry (Systematic Evaluation of Patients Treated With Neurothrombectomy Devices for Acute Ischemic Stroke). *Circulation*. 2017;136(24):2311-21. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028920
28. McMeekin P, White P, James MA, et al. Estimating the number of UK stroke patients eligible for endovascular thrombectomy. *Eur Stroke J*. 2017 Dec;2(4):319-26. doi: 10.1177/2396987317733343. Epub 2017 Oct 4.
29. Chia NH, Leyden JM, Newbury J, et al. Determining the Number of Ischemic Strokes Potentially Eligible for Endovascular Thrombectomy: A Population-Based Study. *Stroke*. 2016 May;47(5):1377-80. doi: 10.1161/STROKEAHA.116.013165. Epub 2016 Mar 17.
30. Alegiani AC, Dorn F, Herzberg M, et al. Systematic evaluation of stroke thrombectomy in clinical practice: The German Stroke Registry Endovascular Treatment. *Int J Stroke*. 2019 Jun;14(4):372-80. doi: 10.1177/1747493018806199. Epub 2018 Oct 22.
31. Deb-Chatterji M, Pinnschmidt H, Flottmann F, et al. Stroke patients treated by thrombectomy in real life differ from cohorts of the clinical trials: a prospective observational study. *BMC Neurol*. 2020 Mar 5;20(1):81. doi: 10.1186/s12883-020-01653-z
32. Jansen IGH, Mulder MJHL, Goldhoorn R-JB; MR CLEAN Registry investigators. Endovascular treatment for acute ischaemic stroke in routine clinical practice: prospective, observational cohort study (MR CLEAN Registry). *BMJ*. 2018 Mar 9;360:k949. doi: 10.1136/bmj.k949
33. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet*. 2016 Apr 23;387(10029):1723-31. doi: 10.1016/S0140-6736(16)00163-X. Epub 2016 Feb 18.
34. Goyal M, Simonsen CZ, Fisher M. Future trials on endovascular stroke treatment: the not-so-easy-to-pluck fruits. *Neuroradiology*. 2018 Feb;60(2):123-6. doi: 10.1007/s00234-017-1966-0

Поступила/отрецензирована/принята к печати

Received/Reviewed/Accepted

21.05.2020/23.06.2020/29.06.2020

Заявление о конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Конфликт интересов отсутствует. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

Conflict of Interest Statement

The investigation has not been sponsored. There are no conflicts of interest. The authors are solely responsible for submitting the final version of the manuscript for publication. All the authors have participated in developing the concept of the article and in writing the manuscript. The final version of the manuscript has been approved by all the authors.

Скрыпник Д.В. <https://orcid.org/0000-0001-7457-8057>

Анисимов К.В. <https://orcid.org/0000-0002-4532-4434>

Боцина А.Ю. <https://orcid.org/0000-0001-8159-6827>

Киселева Т.В. <https://orcid.org/0000-0003-4913-351X>

Грачев С.П. <https://orcid.org/0000-0003-1539-4068>

Шамалов Н.А. <https://orcid.org/0000-0001-6250-0762>

Васильева Е.Ю. <https://orcid.org/0000-0002-6310-7636>

Шпектор А.В. <https://orcid.org/0000-0001-6190-6808>