

УДК 616.8-005

<https://doi.org/10.52420/umj.24.3.46>

<https://elibrary.ru/DVDUCT>



Лос-Анджелесская шкала моторного дефицита (LAMS) как инструмент догоспитального отбора пациентов с предполагаемой окклюзией крупных церебральных артерий

Кирилл Владимирович Анисимов^{1,3✉}, Сергей Сергеевич Галкин², Надежда Харисовна Горст¹, Андрей Вячеславович Костин^{1,4,5}, Татьяна Владимировна Киселёва^{3,5}, Наталия Андреевна Марская³, Сергей Петрович Грачёв^{1,4}, Анастасия Вячеславовна Анисимова², Дмитрий Владимирович Скрыпник^{1,4}, Николай Анатольевич Шамалов³

¹ Городская клиническая больница имени И. В. Давыдовского, Москва, Россия

² Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

³ Федеральный центр мозга и нейротехнологий, Москва, Россия

⁴ Российский университет медицины, Москва, Россия

⁵ Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента, Москва, Россия

✉ anisimov.org@gmail.com

Аннотация

Введение. Маршрутизация пациентов с окклюзией крупных церебральных артерий (ЦА) в специализированные стационары — важный организационный аспект оказания помощи больным с инсультом, способствующий улучшению клинических исходов после тромбоэкстракции (ТЭ). Клинические шкалы, такие как Лос-Анджелесская шкала моторного дефицита (LAMS), — наиболее доступные инструменты догоспитального отбора пациентов для эндоваскулярных центров, однако их эффективность требует оценки в реальных условиях.

Цель исследования — оценить диагностическую эффективность LAMS для выявления острых окклюзий крупных ЦА в условиях инсультной сети Москвы.

Материалы и методы. В исследование было включено 336 пациентов с подозрением на инсульт, оцененных врачами скорой медицинской помощи (СМП) по шкале LAMS. Наличие окклюзий подтверждалось в стационаре при помощи КТ-ангиографии. Чувствительность и специфичность шкалы оценивались при пороговых значениях LAMS 4–5 баллов; также проводился ROC-анализ. Отдельно изучались результаты ретроспективной оценки LAMS на основании первичного неврологического осмотра в стационаре.

Результаты. Чувствительность и специфичность шкалы LAMS (4–5 баллов) составили 50,47 % и 76,86 % соответственно. Показатели варьировались в зависимости от времени, прошедшего с момента появления симптомов: <2 ч. — 41,51 % и 63,53 %; 2–6 ч. — 57,14 % и 81,94 %; >6 ч. — 61,54 % и 87,50 %. При ретроспективной оценке на основе первичного неврологического осмотра чувствительность составила 72,90 %, специфичность — 77,73 %. ROC-анализ подтвердил более высокую прогностическую ценность ретроспективной оценки (AUC = 0,80; 95 % ДИ — 0,75–0,85) по сравнению с догоспитальной (AUC = 0,67; 95 % ДИ — 0,61–0,73).

Заключение. Шкала LAMS позволяет выявлять пациентов с высоким риском окклюзии крупных ЦА, однако ее точность в первые 2 ч. заболевания ограничена. Низкая чувствительность на этом отрезке времени требует корректировки алгоритмов маршрутизации. Различия в диагностической эффективности между догоспитальной и ретроспективной стационарной оценками могут свидетельствовать о целесообразности проведения обучающих программ для врачей СМП.

Ключевые слова: инсульт, скорая медицинская помощь, симптомы инсульта, окклюзия крупной церебральной артерии, тромбоэкстракция, инсультная сеть Москвы, Лос-Анджелесская шкала моторного дефицита

Финансирование. Исследование поддержано грантом Правительства Москвы на реализацию научно-практического проекта в медицине № 1003-2/23.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Соответствие принципам этики. От пациентов получено добровольное информированное согласие на участие в исследовании и публикацию его результатов в анонимном виде. Протокол исследования одобрен Московским городским независимым этическим комитетом на базе Научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента (протокол № 124 от 16 мая 2023 г.). Работа проведена в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации.

Для цитирования: Лос-Анджелесская шкала моторного дефицита (LAMS) как инструмент догоспитального отбора пациентов с предполагаемой окклюзией крупных церебральных артерий / К. В. Анисимов, С. С. Галкин, Н. Х. Горст [и др.] // Уральский медицинский журнал. 2025. Т. 24, № 3. С. 46–62. DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.24.3.46>. EDN: <https://elibrary.ru/DVDUCT>.

The Los Angeles Motor Scale (LAMS) as a Prehospital Triage Tool for Patients with Suspected Large Cerebral Artery Occlusion

Kirill V. Anisimov^{1,3✉}, Sergey S. Galkin², Nadezhda H. Gorst¹, Andrei V. Kostin^{1,4,5},
Tatiana V. Kiseleva^{3,5}, Natalia A. Marskaia³, Sergei P. Grachev^{1,4}, Anastasia V. Anisimova²,
Dmitry V. Skrypnik^{1,4}, Nikolay A. Shamalov³

¹ I. V. Davydovsky City Clinical Hospital, Moscow, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

³ Federal Center for Brain and Neurotechnology, Moscow, Russia

⁴ Russian University of Medicine, Moscow, Russia

⁵ Research Institute for Healthcare and Medical Management, Moscow, Russia

✉ anisimov.org@gmail.com

Abstract

Introduction. Routing patients with large cerebral artery occlusions to specialized centers is a critical aspect of stroke care, improving clinical outcomes after thrombectomy (TE). Clinical scales, such as the Los Angeles Motor Scale (LAMS), are the most accessible prehospital screening tools for patients selection for endovascular centers, but their real-world effectiveness requires validation.

The aim of the study — to evaluate the diagnostic accuracy of the LAMS for detecting acute large cerebral vessels occlusions (LVO) within the Moscow stroke network.

Materials and methods. The study included 336 patients with suspected stroke assessed by emergency medical services (EMS) using LAMS. LVO were confirmed in-hospital via CT angiography. Sensitivity and specificity were calculated for LAMS thresholds of 4–5 points, accompanied by ROC analysis. Retrospective LAMS scoring based on initial neurological examination was also analyzed.

Results. Sensitivity and specificity of LAMS were 50.47 % and 76.86 %, respectively. Performance varied with time since symptoms onset: <2 hours — 41.51 % and 63.53 %; 2–6 hours — 57.14 % and 81.94 %; >6 hours — 61.54 % and 87.50 %. Retrospective LAMS assessment based on in-hospital neurological examination had 72.90 % sensitivity and 77.73 % specificity. ROC analysis revealed higher predictive value for retrospective scoring (AUC = 0.80; 95 % CI — 0.75–0.85) compared to prehospital assessment (AUC = 0.67; 95 % CI — 0.61–0.73).

Conclusion. LAMS can identify patients at high risk of LVO, but its accuracy is limited within the first two hours after symptoms onset. Low early sensitivity necessitates adjustments to routing algorithms. Discrepancies between prehospital and retrospective in-hospital assessments may indicate the advisability of targeted training programs for EMS physicians to optimize LAMS application.

Keywords: stroke, emergency medical care, stroke symptoms, large cerebral artery occlusion, thrombectomy, Moscow stroke network, Los Angeles Motor Scale

Funding. The study was supported by a grant from the Moscow Government for the implementation of a scientific and practical medical project (No. 1003-2/23).

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious or potential conflicts of interest.

Conformity with the principles of ethics. Patients provided voluntary informed consent to participate in the study and for the publication of its results under anonymity. The study protocol was approved by the Moscow City Independent Ethics Committee at the Research Institute for Healthcare and Medical Management (Protocol No. 124 dated 16 May 2023). The work was conducted in accordance with the ethical guidelines outlined in the Declaration of Helsinki.

For citation: Anisimov KV, Galkin SS, Gorst NH, Kostin AV, Kiseleva TV, Marskaia NA, et al. The Los Angeles Motor Scale (LAMS) as a prehospital triage tool for patients with suspected large cerebral artery occlusion. *Ural Medical Journal*. 2025;24(3):46–62. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.24.3.46>. EDN: <https://elibrary.ru/DVDUCT>.

© Анисимов К. В., Галкин С. С., Горст Н. Х., Костин А. В., Киселёва Т. В., Марская Н. А., Грачёв С. П., Анисимова А. В., Скрыпник Д. В., Шамалов Н. А., 2025
© Anisimov K. V., Galkin S. S., Gorst N. H., Kostin A. V., Kiseleva T. V., Marskaia N. A., Grachev S. P., Anisimova A. V., Skrypnik D. V., Shamalov N. A., 2025

Список сокращений

95 % ДИ — 95 % доверительный интервал

КТ — компьютерная томография

ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения

ОШ — отношения шансов

ПЦОР — прогностическая ценность отрицательного результата

ПЦПР — прогностическая ценность положительного результата

СМА — средняя мозговая артерия

СМП — скорая медицинская помощь

ТЭ — тромбоэкстракция

ЦА — церебральная артерия

ASPECTS — шкала программы Alberta для оценки ранних КТ-изменений при инсульте (англ. Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score)

AUC — площадь под кривой (англ. area under the curve)

LAMS — Лос-Анджелесская шкала моторного дефицита (англ. Los Angeles Motor Scale)

Me — медиана (англ. median)

NIHSS — шкала инсульта Национальных институтов здравоохранения (англ. National Institutes of Health Stroke Scale)

PASS — шкала для догоспитальной оценки тяжести острого инсульта (англ. Prehospital Acute Stroke Severity)

Q₁ & Q₃ — 1-й и 3-й квартили (англ. 1st and 3rd quartiles)

RACE — шкала быстрой оценки окклюзии артерий (англ. Rapid Arterial Occlusion Evaluation)

ROC — рабочая характеристика приемника (англ. receiver operating characteristic)

VAN — шкала оценки зрения, афазии и неглекта при инсульте (от англ. vision, aphasia, neglect)

Введение

Маршрутизация пациентов с предполагаемой или выявленной острой окклюзией крупной церебральной артерии (ЦА) в специализированный стационар — важный аспект внедрения эндоваскулярной тромбоэкстракции (ТЭ) на региональном уровне. Путь пациента от места вызова экстренных медицинских служб до операционного стола во многом

определяется особенностями инфраструктуры региона, количеством и оснащением стационаров, а также количеством специалистов эндоваскулярного профиля, владеющих методами ТЭ. В литературе описаны различные модели организации эндоваскулярной помощи больным с инсультом на уровне региона, включая:

- 1) прямую транспортировку в специализированный стационар для ТЭ после догоспитального отбора при помощи клинических шкал или инструментальных методов обследования;
- 2) направление в эндоваскулярный центр через стационар-посредник на основании результатов нейровизуализации;
- 3) выезд дежурной хирургической бригады в стационар-посредник для выполнения ТЭ на месте [1–5].

Результаты ряда исследований свидетельствуют, что клинические исходы после ТЭ лучше, если операция проведена в стационаре первичного обращения [6–10]. Прямая маршрутизация потенциальных кандидатов для ТЭ в специализированный стационар, а не ближайшие стационары-посредники регламентирована алгоритмом Американской кардиологической ассоциации и Американской ассоциации инсульта (*англ.* American Heart Association/American Stroke Association) для экстренных медицинских служб¹ при условии, что время дополнительной транспортировки не будет превышать 15 мин. [11]. В рекомендациях по догоспитальному триажу пациентов с окклюзией крупных ЦА Сообщества нейроинтервенционной хирургии (*англ.* The Society of Neurointerventional Surgery) предложено увеличить это время до 30 мин. (на основе опыта догоспитальной маршрутизации при инфаркте миокарда) [12].

Одним из дискуссионных аспектов моделей с прямой маршрутизацией в специализированный стационар остается догоспитальный отбор подходящих пациентов. В литературе описан опыт применения различных устройств для диагностики окклюзий крупных ЦА (на основе измерения импеданса [13] или ультразвуковых методов²), а также автомобилей с компьютерным томографом (КТ) и возможностью выполнить КТ-ангиографию [14, 15]. Однако наиболее доступным инструментом для сотрудников догоспитальных экстренных служб остаются клинические шкалы.

Точность догоспитальных шкал для выявления окклюзий крупных ЦА анализировалась в 4 систематических обзорах [16–19]. Авторы пришли к выводу, что ни одна из изученных шкал не обладает явным преимуществом, однако подчеркнули необходимость дальнейших исследований, поскольку включенные работы в основном основывались на ретроспективном анализе когорт с подтвержденным диагнозом «инсульт». Такие условия не отражают реальную практику на догоспитальном этапе, где оцениваются пациенты с подозрением на инсульт, а шкалы применяют сотрудники экстренных медицинских служб.

В настоящей статье мы представляем опыт применения Лос-Анджелесской шкалы моторного дефицита (*англ.* Los Angeles Motor Scale, LAMS) в условиях инсультной сети Москвы. LAMS состоит всего из 3 пунктов и оценивает такие симптомы, как асимметрия лица, слабость в проксимальных отделах руки и в кисти [20, 21].

Цель исследования — оценить диагностическую эффективность LAMS для выявления острых окклюзий крупных ЦА на догоспитальном этапе в условиях инсультной сети Москвы.

¹ Mission: Lifeline® Stroke. Severity-Based Stroke Triage Algorithm for EMS / American Heart Association. URL: <https://clck.ru/3MJ2Jg> (date of access: 22.04.2025).

² EXPEDITE Study Evaluates Neural Analytics' Portable Transcranial Doppler Technology to Measure Early Strokes // Endovascular Today. 2017. 14 Nov. URL: <https://clck.ru/3MJ3Jt> (date of access: 29.04.2025).

Материалы и методы

В исследование включались пациенты, поступившие в стационар инсультной сети Москвы (Городская клиническая больница имени И. В. Давыдовского) с направительным диагнозом «острое нарушение мозгового кровообращения» (ОНМК) и тяжестью неврологического дефицита, оцененной по LAMS. Расчет суммарного балла по LAMS осуществлялся врачами скорой медицинской помощи (СМП) во время первичного осмотра по следующей схеме:

1) оценка лицевой мускулатуры:

- нет асимметрии или минимальная асимметрия лица — 0 баллов;
- частичный или полный паралич мимической мускулатуры в нижней трети лица с одной стороны или полное отсутствие движений мимической мускулатуры в верхних и нижних отделах лица с одной стороны — 1 балл;

2) оценка мышечной силы в проксимальных отделах руки:

- руки удерживаются под углом 90° в положении сидя или 45° в положении лежа без опускания — 0 баллов;
- одна рука медленно опускается, но производит сопротивление силе тяжести — 1 балл;
- рука быстро падает без сопротивления силе тяжести — 2 балла;

3) оценка мышечной силы в кисти:

- при просьбе сжать указательный и средний пальцы врача в кулаке сжимает симметрично, сила не снижена — 0 баллов;
- с одной стороны сжимает слабее — 1 балл;
- с одной стороны движения в кисти отсутствуют или имеют место минимальные движения — 2 балла.

У пациентов со снижением уровня бодрствования до сопора или комы расчет оценки по LAMS не проводился¹.

Выбор между стандартной и приоритетной маршрутизацией осуществлялся в соответствии с приказом Департамента здравоохранения г. Москвы от 10 февраля 2017 г. № 79. При оформлении наряда на госпитализацию диспетчером СМП запрашивались результаты оценки по LAMS, уровень сознания и время, прошедшее от начала заболевания с занесением данных в городскую автоматизированную систему учета и обработки информации «Стационар». Если оценка по LAMS составляла 4 и более баллов, а время от начала заболевания до осмотра врачом СМП не превышало 4 ч., пациент направлялся в приоритетный стационар инсультной сети. В остальных случаях, а также при снижении уровня сознания до сопора или комы госпитализация осуществлялась по стандартной схеме.

Оценка тяжести неврологического дефицита на момент поступления в стационар производилась принимающим неврологом при помощи шкалы инсульта Национальных институтов здравоохранения (*англ.* National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS) [22]. На основании описания неврологического статуса в последующем проводилась ретроспективная оценка по LAMS с «ослеплением» результатов нейровизуализации.

Протокол нейровизуализации включал в себя выполнение нативной КТ головного мозга и КТ-ангиографии. Оценка результатов нейровизуализации проводилась с использованием системы поддержки принятия врачебных решений на основе искусственного интеллекта («Инсайт Проект», Москва). При диагностике окклюзий крупными ЦА считались

¹ Шкала догоспитальной оценки тяжести инсульта (LAMS): прил. 3 // О дальнейшем совершенствовании организации оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения в медицинских организациях государственной системы здравоохранения г. Москвы: приказ Департамента здравоохранения г. Москвы от 10 февр. 2017 г. № 79. URL: <https://clck.ru/3MJEUm> (дата обращения: 30.05.2025).

общая и внутренняя сонные артерии, сегменты M1 и M2 средней мозговой артерии (СМА), сегмент V4 позвоночной артерии, основная артерия, сегмент P1 задней мозговой артерии, сегмент A1 передней мозговой артерии. В анализ включались окклюзии, связанные с клиническими проявлениями ОНМК. Асимптомные окклюзии в исследовании не учитывались.

Статистический анализ проводился с использованием программы SPSS Statistics 26.0 (IBM, США). Количественные показатели проверялись на нормальность при помощи критерия Колмогорова — Смирнова, который показал преимущественно ненормальные распределения количественных переменных, в связи с чем результаты анализа данных представлены в виде медианы (*англ.* median, Me), 1-го и 3-го квартилей (*англ.* 1st and 3rd quartiles, Q₁ & Q₃) — Me [Q₁; Q₃]. Простая сравнительная статистика выполнялась непараметрическими методами: в случае количественных переменных — критерий Манна — Уитни; качественных — двусторонний точный критерий Фишера, χ^2 -критерий Пирсона. Для контроля множественных сравнений использовалась поправка Бонферрони. Для определения диагностической эффективности клинических шкал при выявлении острых окклюзий крупных ЦА проводился расчет чувствительности, специфичности, прогностической ценности положительного и отрицательного результатов (ПЦПР и ПЦОР), а также строились ROC-кривые с определением AUC¹. Пороговая величина уровня значимости *p* составила 0,050.

Результаты

За 12 мес. исследования в Городской клинической больнице имени И. В. Давыдовского по каналу СМП поступило 1 192 пациента с направительным диагнозом ОНМК, из которых оценка по LAMS определена в 364 случаях. Из исследования исключено 28 пациентов с ишемическим инсультом, которым не проводилась КТ-ангиография или качество полученных КТ-ангиограмм было недостаточным для интерпретации.

В окончательный анализ вошло 336 пациентов в возрасте от 22 до 99 лет (Me [Q₁; Q₃] = 71 [60; 81] год), среди которых 178/336 (52,98 %) — мужчины, 180/336 (47,02 %) — женщины. Догоспитальная оценка по LAMS составила 3 [2; 4] балла. Тяжесть неврологического дефицита по NIHSS на момент поступления в стационар составила 9 [3; 16] баллов.

По каналу приоритетной маршрутизации поступило 77/336 больных (22,92 %). Системная тромболитическая терапия выполнена у 65/336 пациентов (19,35 %).

Среди клинических диагнозов преобладал ишемический инсульт, который диагностирован у 257/336 (76,49 %) человек, в то время как внутримозговое кровоизлияние — у 36/336 (10,71 %). Менее распространенными были следующие патологии: транзиторная ишемическая атака — 15/336 (4,46 %) случаев; экзогенная интоксикация — 6/336 (1,79 %); последствия перенесенного ОНМК без острых ишемических изменений — 5/336 (1,49 %); объемные образования головного мозга — 5/336 (1,49 %); периферическая вестибулопатия — 5/336 (1,49 %); состояние после эпилептического приступа — 4/336 (1,19 %); периферический парез руки (компрессионная или травматическая нейропатия) — 2/336 (0,59 %); мигрень — 1/336 (0,30 %).

По результатам КТ-ангиографии окклюзия ЦА выявлена у 107/336 пациентов (31,85 %). Наиболее часто встречались окклюзии следующих локализаций: сегмент M1 СМА — 37/107 (34,59 %); сегмент M2 СМА — 20/107 (18,69 %); внутренняя сонная артерия — 20/107 (18,69 %). Тандемные поражения (экстра-интракраниальные окклюзии) диагностированы у 13/107 (12,15 %) больных. Другие локализации окклюзий встречались реже: артерии вертебрально-базилярного бассейна — 7/107 (6,54 %); граница сегментов M2/M3 СМА —

¹ ROC — рабочая характеристика приемника (*англ.* receiver operating characteristic). AUC — площадь под кривой (*англ.* area under the curve).

4/107 (3,74 %); общая сонная артерия — 3/107 (2,80 %); передняя мозговая артерия — 2/107 (1,87 %); мультифокальные окклюзии — 1/107 (0,93 %).

ТЭ выполнена у 69 больных, что составило 20,54 % от всех 336 пациентов, включенных в исследование, и 64,49 % от 107 больных с диагностированной окклюзией ЦА. Основными факторами, определяющими отказ от проведения ТЭ, являлись обширные ишемические изменения в бассейне окклюзированной артерии с оценкой по ASPECTS¹ <5 [23], малый неврологический дефицит, а также наличие тяжелой инвалидизации после ранее перенесенных инсультов или в результате сопутствующей патологии.

В соответствии с пороговым значением LAMS (≥ 4 баллов) пациенты разделены на 2 группы: LAMS 0–3 и LAMS 4–5. Сравнительный анализ показал, что пациенты группы LAMS 4–5 старше ($p = 0,018$), характеризуются более высокой оценкой по NIHSS при первичном осмотре неврологом ($p < 0,0005$), более высокой частотой выявленных острых окклюзий крупных ЦА ($p < 0,0005$) и выполненных ТЭ ($p = 0,004$). Также между группами определены различия в представленности клинических диагнозов. В группе LAMS 4–5 чаще выявлялись внутричерепные кровоизлияния ($p = 0,036$) и реже — непрофильные для сосудистого отделения диагнозы ($p = 0,037$). Временной интервал от оформления наряда на госпитализацию до поступления в стационар статистически значимо длиннее в группе LAMS 4–5 ($p = 0,011$), хотя абсолютная разница Ме составила всего 5 мин. (табл. 1.).

Таблица 1

Характеристики пациентов в группах LAMS 0–3 и LAMS 4–5 ($n = 336$)

Характеристика	LAMS 0–3 ($n = 229$)	LAMS 4–5 ($n = 107$)	p
Пол пациента (абс./общ. (отн.)):			
мужской	122/229 (53,28)	56/107 (52,34)	0,872
женский	107/229 (46,72)	51/107 (47,66)	
Возраст пациента, полных лет (Ме [Q_1 ; Q_3])	69 [60; 80]	76 [63; 82]	0,018
Время от оформления наряда на госпитализацию до поступления в стационар, мин. (Ме [Q_1 ; Q_3])	20 [16; 26]	25 [17; 32]	0,011
NIHSS при поступлении, баллы (Ме [Q_1 ; Q_3])	6 [3; 13]	16 [10; 20]	<0,0005
Клинический диагноз (абс./общ. (отн.)):			
ишемический инсульт	175/229 (76,42)	82/107 (76,64)	0,965
транзиторная ишемическая атака	11/229 (4,80)	4/107 (3,74)	0,660
внутричерепное кровоизлияние	19/229 (8,30)	17/107 (15,88)	0,036
прочие заболевания	24/229 (10,48)	4/107 (3,74)	0,037
Выполнена тромболитическая терапия (абс./общ. (отн.))	39/229 (17,03)	26/107 (24,30)	0,116
Окклюзия крупной ЦА (абс./общ. (отн.))	53/229 (23,14)	54/107 (50,47)	<0,0005
Выполнена ТЭ (абс./общ. (отн.))	37/229 (16,16)	32/107 (29,91)	0,004

Примечание: полужирным начертанием выделены статистически значимые значения p .

Чувствительность и специфичность LAMS для выявления острых окклюзий крупных ЦА при значении 4–5 баллов составили 50,47 % и 76,86 % соответственно. Отмечено, что эти

¹ ASPECTS — шкала программы Alberta для оценки ранних КТ-изменений при инсульте (англ. Alberta Stroke Program Early Computed Tomography Score).

показатели варьировались в зависимости от времени, прошедшего с момента появления симптомов до осмотра врачом СМП. В случаях, когда от начала заболевания проходило менее 2 ч., чувствительность и специфичность составили 41,51 % и 63,53 %; от 2 до 6 ч. — 57,14 % и 81,94 %; позже 6 ч. — 61,54 % и 87,50 % соответственно. Также с увеличением времени от начала заболевания повышалась ПЦПР и ПЦОР этого теста (табл. 2).

Таблица 2

Диагностические характеристики шкалы LAMS (4–5 баллов) в отношении окклюзий крупных ЦА в зависимости от времени, прошедшего от начала заболевания

Время от начала заболевания	Чувствительность, %	Специфичность, %	ПЦПР, %	ПЦОР, %	ОШ (95 % ДИ)	<i>p</i>
Менее 2 ч. (<i>n</i> = 138)	41,51	63,53	41,51	63,53	1,24 (0,61–2,50)	0,554
От 2 до 6 ч. (<i>n</i> = 100)	57,14	81,94	55,17	83,10	6,05 (2,32–15,80)	<0,0005
Свыше 6 ч. (<i>n</i> = 98)	61,54	87,50	64,00	86,30	11,20 (3,90–32,15)	<0,0005
Все пациенты (<i>n</i> = 336)	50,47	76,86	50,47	76,86	3,38 (2,08–5,51)	<0,0005

Примечания: ОШ — отношение шансов; 95 % ДИ — 95 % доверительный интервал; полужирным начертанием выделены статистически значимые значения *p*.

Схожие результаты получены при сравнительном анализе подгрупп пациентов с LAMS 0–2, LAMS 3 и LAMS 4–5. При длительности заболевания менее 2 ч. между подгруппами не наблюдается статистически значимых различий в частоте окклюзий крупных ЦА. Однако при увеличении времени от начала заболевания до первичного осмотра врачом СМП различия между подгруппами становятся статистически значимыми с преобладанием диагностированных окклюзий в подгруппе LAMS 4–5 (рис. 1.).

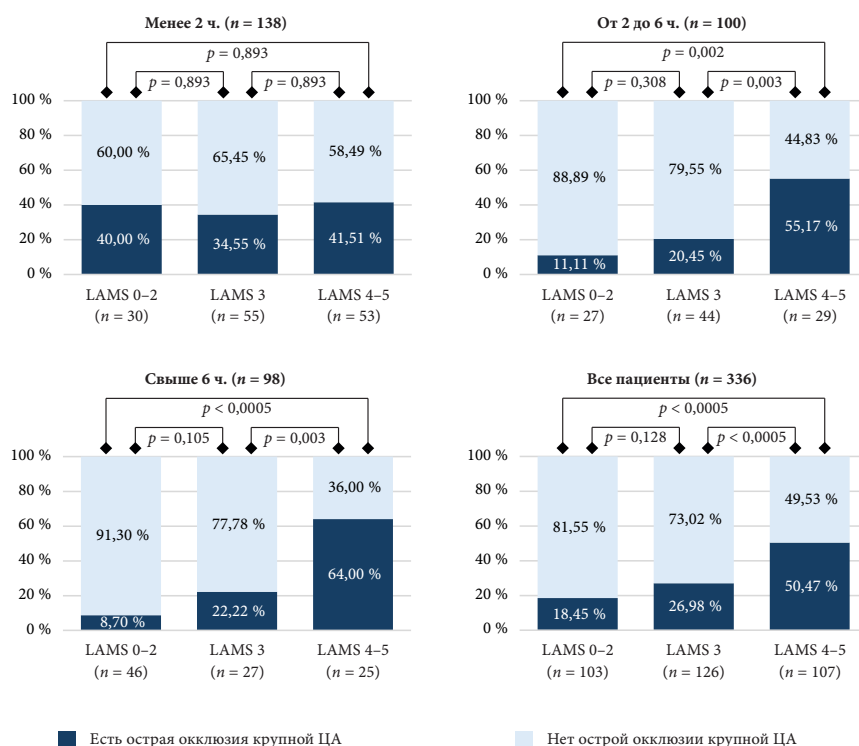


Рис. 1. Доля окклюзий крупных ЦА у пациентов с разной оценкой по LAMS в зависимости от времени, прошедшего от начала заболевания

Ретроспективная оценка по LAMS, выполненная на основании данных первичного осмотра неврологом в стационаре, показала более высокие значения чувствительности и специфичности в отношении острых окклюзий крупных ЦА по сравнению с оценкой, выполненной врачами СМП на догоспитальном этапе. При значении LAMS 4–5 баллов чувствительность ретроспективного анализа составила 72,90 % против 50,47 %, а специфичность — 77,73 % против 76,86 % (табл. 3).

Таблица 3

Диагностические характеристики LAMS (4–5 баллов) в отношении окклюзий крупных ЦА при оценке врачами СМП и ретроспективной оценке на основе первичного осмотра неврологом в стационаре

Оценка по LAMS	Чувствительность, %	Специфичность, %	ПЦПР, %	ПЦОР, %	ОШ (95 % ДИ)	<i>p</i>
СМП (<i>n</i> = 336)	50,47	76,86	50,47	76,86	3,38 (2,08–5,51)	<0,0005
Стационар (<i>n</i> = 336)	72,90	77,73	60,47	85,99	9,39 (5,54–15,91)	<0,0005

Примечание: полужирным начертанием выделены статистически значимые значения *p*.

ROC-анализ подтвердил, что ретроспективная оценка по LAMS в стационаре обладает более высокой прогностической ценностью для выявления окклюзий крупных ЦА ($AUC = 0,80$; 95 % ДИ — 0,75–0,85), чем выполненная врачами СМП на догоспитальном этапе ($AUC = 0,67$; 95 % ДИ — 0,61–0,73). Наибольшая прогностическая значимость отмечена для оценки по NIHSS, осуществленной неврологом при первичном осмотре ($AUC = 0,84$; 95 % ДИ — 0,80–0,88) (рис. 2).

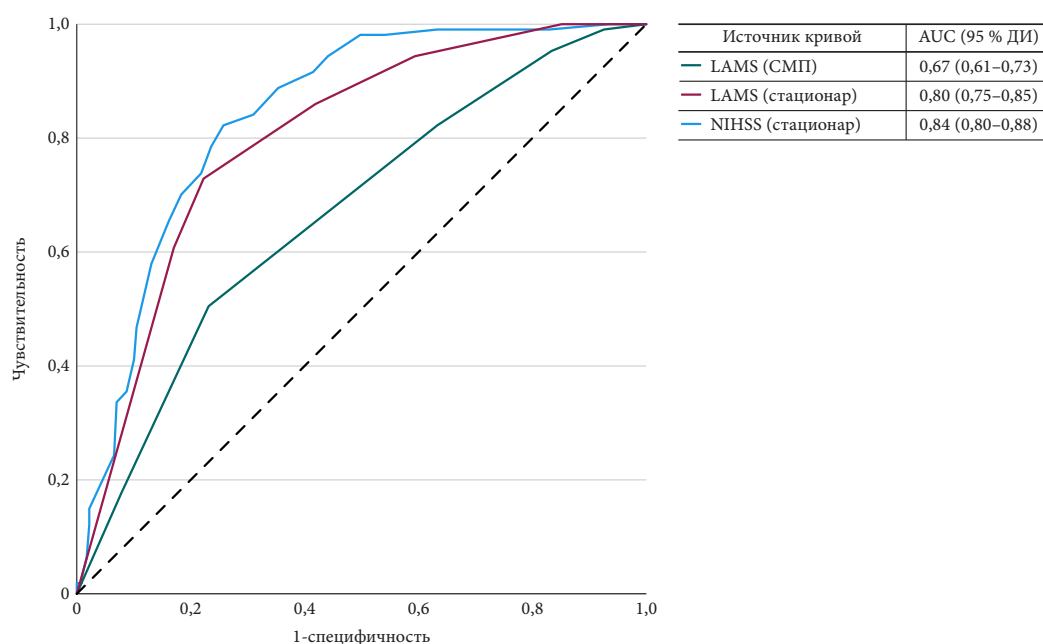


Рис. 2. ROC-кривые LAMS (при оценке врачами СМП и ретроспективной оценке в стационаре) и NIHSS в прогнозировании острых окклюзий крупных ЦА

Обсуждение

Результаты нашего исследования подтвердили, что применение шкалы LAMS на догоспитальном этапе позволяет выявлять пациентов с повышенной вероятностью окклюзии

крупных ЦА. В отличие от пациентов с LAMS 0–3 группа больных с LAMS 4–5 характеризовалась не только более высокой частотой окклюзий крупных ЦА, но и бóльшим количеством выполненных ТЭ, что согласуется с результатами опубликованных ранее работ [20, 21, 24].

Большинство пациентов с LAMS 4–5 было направлено в стационар через канал приоритетной маршрутизации (77/107 (71,96 %)), однако значительного увеличения времени транспортировки в этой группе не отмечено (разница между группами составила всего 5 мин.). Похожие результаты получены в работе Н. Ф. Мухаммада и др. (*англ.* N. F. Mohamad et al.) [25]. Наиболее вероятно, такой результат обусловлен достаточным количеством приоритетных стационаров в Москве и их равномерным распределением по территории города. Тем не менее для комплексной оценки влияния варианта маршрутизации на длительность транспортировки необходим анализ данных от всех 22 стационаров, входящих в инсультную сеть Москвы.

Стратификация пациентов на основании LAMS повлияла не только на частоту окклюзий крупных ЦА, но и на структуру клинических диагнозов в изучаемых группах: при значениях LAMS 4–5 баллов чаще диагностировались внутричерепные кровоизлияния, тогда как патологии, не соответствующие профилю отделения для больных с ОНМК (экзогенная интоксикация, периферическая нейропатия и др.), встречались реже. При этом доля ишемических инсультов в группах статистически значимо не различается. Похожий результат получен в работе К. Д. Кинана и др. (*англ.* K. J. Keenan et al.). Исследователи отмечают, что раннее выявление пациентов с внутричерепными кровоизлияниями и их последующая транспортировка в многопрофильный стационар должны расцениваться не как диагностическая ошибка шкалы, а как положительный результат, сопоставимый по значимости с выявлением окклюзий крупных ЦА. Авторы предлагают рассматривать догоспитальные шкалы не только как инструмент для отбора кандидатов на ТЭ, но и как способ определения неотложных неврологических состояний, требующих экстренной транспортировки в специализированное лечебное учреждение региона [26].

В нашем исследовании чувствительность и специфичность оценки по LAMS 4–5 для выявления окклюзии крупных ЦА на догоспитальном этапе оказались ниже по сравнению с результатами опубликованных ранее работ. В исследовании Б. Назлиэль и др. (*англ.* B. Nazliel et al.) чувствительность LAMS при значениях 4–5 баллов составила 81 %, специфичность — 89 %; в работе А. Р. Нуриана и др. (*англ.* A. R. Noorian et al.) — 76 % и 65 % соответственно [20, 24]. Стоит отметить, что в исследовании Б. Назлиэль и др. источником данных являлись регистры больных с каротидным инсультом, а информация о симптомах извлекалась из результатов оценки по NIHSS. В итоге изучаемая выборка сильно отличалась от той, с которой обычно работают представители догоспитальных служб: в ней отсутствовали пациенты с геморрагическим и вертебрально-базиллярным инсультом, а также «масками» ОНМК (мигренью, периферической вестибулопатией, экзогенной интоксикацией и др.). В исследовании А. Р. Нуриана и др. проведен ретроспективный анализ данных, собранных парамедиками для оценки догоспитального применения сульфата магния в качестве нейропротектора при инсульте (*англ.* prehospital use of magnesium sulfate as neuroprotection in acute stroke). Однако оценка чувствительности и специфичности LAMS для выявления окклюзии крупных ЦА осуществлялась на выборке пациентов с подтвержденной церебральной ишемией. В отличие от работ Б. Назлиэль и А. Р. Нуриана результаты проведенного нами исследования основаны на данных, собранных во время 1-го контакта пациента с врачами СМП, при этом выборка больных включала в себя не только пациентов

с ишемическим инсультом, но и внутримозговыми кровоизлияниями, а также «масками» инсульта.

В исследованиях, выполненных в условиях реальной клинической практики догоспитальной экстренной помощи, демонстрируется значительная вариабельность результатов. В работе Ш. Бенке и др. (*англ.* S. Behnke et al.) проанализированы результаты внедрения LAMS в работу служб экстренной медицинской помощи на территории федеральной земли Саар (Германия). Согласно данным этого проспективного многоцентрового исследования, чувствительность и специфичность LAMS при пороговом значении 4–5 баллов для выявления окклюзий крупных ЦА составили 67,5 % и 83,5 % соответственно [27]. В другом проспективном многоцентровом исследовании, выполненном Т. Трук Ми Нгуен и др. (*англ.* T. Truc My Nguyen et al.) в 2 регионах Нидерландов (Лейден и Гаага), эти показатели составили 38 % и 93 % [28]. Различия в результатах могли быть обусловлены как особенностями дизайна исследований, так и региональными факторами.

На основе полученных нами данных определено, что диагностическая ценность LAMS меняется в зависимости от времени, прошедшего с момента начала заболевания. Если осмотр врачами СМП проводился за пределами 6 ч. с момента развития симптомов, то при значениях LAMS 4–5 шанс на наличие окклюзии крупных ЦА был в 11 раз выше, чем у больных с LAMS 0–3 (ОШ (95 % ДИ) — 11,20 (3,90–32,15)). Если осмотр проводился в более ранний период, то диагностическая ценность шкалы была ниже: от 2 до 6 ч. от начала симптомов — при LAMS 4–5 шанс на наличие окклюзии был в 6 раз выше, чем при LAMS 0–3 (ОШ (95 % ДИ) — 6,05 (2,32–15,80)); в пределах 2 ч. — при LAMS 4–5 всего в 1,24 раза выше, чем при LAMS 0–3 (ОШ (95 % ДИ) — 1,24 (0,61–2,50)).

Низкие показатели чувствительности (41,51 %) и специфичности (63,53 %) в первые 2 ч. от начала симптомов, а также отсутствие значимых различий в частоте окклюзий между подгруппами LAMS 0–2, LAMS 3 и LAMS 4–5 в этот период времени могут объясняться несколькими факторами. При острой окклюзии крупных ЦА в первые часы заболевания снижение мышечной силы, как и выраженность других симптомов, может не соответствовать размерам пораженного артериального русла. Хороший коллатеральный кровоток может обеспечить перфузию вещества мозга на уровне, достаточном для функционирования части нейронов, что будет проявляться малым или умеренным неврологическим дефицитом. Взаимосвязь оценки по LAMS со степенью коллатерального кровотока продемонстрирована в исследованиях Р. Ванга и др. (*англ.* R. Wang et al.), а также Д. А. Лакхани и др. (*англ.* D. A. Lakhani et al.) [29, 30]. Однако с течением времени такие факторы, как нарушение механизмов ауторегуляции церебрального кровотока, нарастание ишемического повреждения, колебания системного артериального давления, дистальная миграция тромба или прогрессирование тромбоза *in situ* с перекрытием коллатералей, приводят к усугублению симптоматики. Лишь в редких случаях при острых окклюзиях крупных ЦА малый неврологический дефицит сохраняется продолжительное время (более 24 ч.) [31].

Ранний спонтанный лизис тромба у больных с исходно выраженным неврологическим дефицитом также мог оказывать влияние на диагностическую точность шкалы. В таких случаях к моменту первичного осмотра неврологом симптомы, как правило, частично либо полностью регрессируют, при этом окклюзия при КТ-ангиографии не подтверждается [32].

Перечисленные факторы, вероятно, обуславливали низкую диагностическую эффективность LAMS в первые 2 ч. заболевания и ее увеличение в более поздние промежутки

времени. Следует отметить, что LAMS направлена на количественную оценку моторного дефицита, при этом другие симптомы не учитываются. Можно предположить, что шкалы с более широким набором симптомов и их качественной, а не количественной оценкой будут более эффективны на отрезке времени 0–2 ч., т. к. будут отражать распространенность ишемии даже при небольшой выраженности симптомов. Примерами таких шкал являются VAN [33] и PASS¹ [34], однако исследований с оценкой их эффективности на разных отрезках времени от начала заболевания нами не найдено.

Прогностическая значимость оценки по LAMS, рассчитанной на основании данных первичного осмотра неврологом, оказалась выше по сравнению с оценкой врача СМП на догоспитальном этапе. Полученная разница в результатах может объясняться как ретроспективным характером оценки по LAMS в стационаре, так и разным интервалом времени от начала заболевания до осмотра. Врачи СМП первыми контактируют с больным, при этом клиническая картина может поменяться за время транспортировки в стационар. Тем не менее нельзя исключать разную точность оценки моторного дефицита врачами СМП и неврологами в стационаре. Несмотря на то что LAMS крайне простая, отсутствие специализированной неврологической подготовки у врачей СМП могло повлиять на результат.

Полученные результаты могут свидетельствовать о целесообразности проведения обучающих программ для врачей СМП, направленных на стандартизацию применения LAMS в условиях догоспитального осмотра, актуализацию знаний о симптомах и принципах диагностики ОНМК, разъяснение целей внедрения схем маршрутизации. Такие программы могут быть полезны не только для увеличения точности догоспитального выявления окклюзий крупных ЦА, но и повышения преемственности между догоспитальным и стационарными этапами оказания помощи больным с ОНМК. Выбор формата таких обучающих мероприятий, их эффективность, а также необходимая периодичность проведения — вопрос дальнейших исследований. По аналогии с внедрением Лос-Анджелесского инсультного протокола для парамедиков (*англ.* Los Angeles Prehospital Stroke Screen) или RACE² обучающие программы могут строиться на анализе клинических примеров, разборе наиболее частых ошибок с последующим тестовым контролем и сертификацией [35, 36].

К возможным ограничениям настоящего исследования можно отнести одноцентровый дизайн, т. к. в анализ включены пациенты только 1 из 22 стационаров инсультной сети Москвы, что может снижать репрезентативность данных для всей сети. Кроме того, результаты могли зависеть от опыта бригад СМП с подстанций, расположенных вблизи стационара, где проводилось исследование. Ретроспективная оценка по LAMS в стационаре также требует осторожной интерпретации: расчет проводился на основе записей первичного осмотра дежурного невролога, что могло привести к неточностям из-за субъективной трактовки симптомов. Важно отметить, что неврологический статус в большинстве случаев документировался после нейровизуализации, что могло повлиять на описание симптомов. Для дальнейшей проверки эффективности догоспитального отбора необходим проспективный многоцентровый анализ, включающий в себя всех пациентов инсультной сети Москвы с оценкой по LAMS как врачами СМП, так и неврологами при поступлении в стационар с исключением влияния результатов нейровизуализации.

¹ VAN — шкала оценки зрения, афазии и неглекта при инсульте (от *англ.* vision, aphasia, neglect). PASS — шкала для догоспитальной оценки тяжести острого инсульта (*англ.* Prehospital Acute Stroke Severity).

² RACE — шкала быстрой оценки окклюзии артерий (*англ.* Rapid Arterial Occlusion Evaluation).

Заключение

Применение LAMS на догоспитальном этапе позволяет, с одной стороны, выявлять пациентов с высоким риском острой окклюзии крупных ЦА, с другой — уменьшить долю больных с непрофильной для сосудистого отделения патологией. Диагностическая ценность LAMS меняется в зависимости от времени, прошедшего с момента развития симптомов. Низкая чувствительность в первые 2 ч. заболевания требует корректировки алгоритмов маршрутизации. Различия в диагностической эффективности между догоспитальной и ретроспективной стационарной оценками могут свидетельствовать о целесообразности проведения обучающих программ для врачей СМП.

Список источников | References

1. Schaefer JH, Kurka N, Keil F, Wagner M, Steinmetz H, Pfeilschifter W, et al. Endovascular treatment for ischemic stroke with the drip-and-ship model—Insights from the German Stroke Registry. *Frontiers in Neurology*. 2022;13:973095. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.973095>.
2. Seker F, Fifi JT, Morey JR, Osanai T, Oki S, Brekenfeld C, et al. Transferring neurointerventionalists saves time compared with interhospital transfer of stroke patients for endovascular thrombectomy: A collaborative pooled analysis of 1001 patients (EVEREST). *Journal of NeuroInterventional Surgery*. 2023;15(6):517–520. DOI: <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2021-018049>.
3. Urbanek C, Jung J, Guney R, Potreck A, Nagel S, Grau AJ, et al. Clinical outcome, recanalization success, and time metrics in drip-and-ship vs. drive-the-doctor: A retrospective analysis of the HEI-LU-Stroke registry. *Frontiers in Neurology*. 2023;14:1142983. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1142983>.
4. Hubert GJ, Kraus F, Maegerlein C, Platen S, Friedrich B, Kain HU, et al. The “Flying Intervention Team”: A novel stroke care concept for rural areas. *Cerebrovascular Diseases*. 2021;50(4):375–382. DOI: <https://doi.org/10.1159/000514845>.
5. Van Der Linden MC, Van Der Linden N, Lam RC, Stap P, Van Den Brand CL, Vermeulen T, et al. Impact of ongoing centralization of acute stroke care from “drip and ship” into “direct-to-mothership” model in a Dutch urban area. *Health Policy*. 2021;125 (8):1040–1046. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2021.06.003>.
6. Morey J, Erdman J, Zhang X, Kim B, Redlener M, Fifi J. 26 emergent large vessel occlusion stroke direct triage models: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Emergency Medicine*. 2022;80(4 Suppl):S12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2022.08.049>.
7. Mohamed A, Fatima N, Shuaib A, Saqqur M. Comparison of mothership versus drip-and-ship models in treating patients with acute ischemic stroke: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Stroke*. 2022;17(2):141–154. DOI: <https://doi.org/10.1177/17474930211013285>.
8. Ameen D, Dewey HM, Khalil H. Strategies to reduce delays in delivering mechanical thrombectomy for acute ischaemic stroke — an umbrella review. *Frontiers in Neurology*. 2024;15:1390482. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1390482>.
9. Taschner CA, Trinks A, Bardutzky J, Brich J, Hartmann R, Urbach H, et al. Drip-and-ship for thrombectomy treatment in patients with acute ischemic stroke leads to inferior clinical outcomes in a stroke network covering vast rural areas compared to direct admission to a comprehensive stroke center. *Frontiers in Neurology*. 2021;12:743151. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.743151>.
10. Jayaraman MV, Hemendinger ML, Baird GL, Yaghi S, Cutting S, Saad A, et al. Field triage for endovascular stroke therapy: A population-based comparison. *Journal of NeuroInterventional Surgery*. 2020;12(3):233–239. DOI: <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2019-015033>.
11. Jauch EC, Schwamm LH, Panagos PD, Barbazzeni J, Dickson R, Dunne R, et al.; Prehospital Stroke System of Care Consensus Conference. Recommendations for regional stroke destination plans in rural, suburban, and urban communities from the Prehospital Stroke System of Care Consensus Conference: A consensus statement from the American Academy of Neurology, American Heart Association / American Stroke Association, American Society of Neuroradiology, National Association of EMS Physicians, National Association of State EMS Officials, Society of NeuroInterventional Surgery, and Society of Vascular and Interventional Neurology: Endorsed by the Neurocritical Care Society. *Stroke*. 2021;52(5):e133–e152. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.033228>. Erratum in: *Stroke*. 2021;52(7):e481. DOI: <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000379>.
12. Pride GL, Fraser JF, Gupta R, Alberts MJ, Rutledge JN, Fowler R, et al.; Standards and Guidelines Committee of the Society of NeuroInterventional Surgery (SNIS). Prehospital care delivery and triage of stroke with emergent large vessel occlusion (ELVO): Report of the Standards and Guidelines Committee of the

- Society of Neurointerventional Surgery. *Journal of NeuroInterventional Surgery*. 2017;9(8):802–812. DOI: <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2016-012699>.
13. Kellner CP, Sauvageau E, Snyder KV, Fargen KM, Arthur AS, Turner RD, et al. The VITAL study and overall pooled analysis with the VIPS non-invasive stroke detection device. *Journal of NeuroInterventional Surgery*. 2018;10(11):1079–1084. DOI: <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2017-013690>.
 14. Bluhm S, Schramm P, Spreen-Ledebur Y, Bluhm S, Munte TF, Eiersted MR, et al. Potential effects of a mobile stroke unit on time to treatment and outcome in patients treated with thrombectomy or thrombolysis: A Danish-German cross-border analysis. *European Journal of Neurology*. 2024;31(9):e16298. DOI: <https://doi.org/10.1111/ene.16298>.
 15. Fassbender K, Lesmeister M, Merzou F. Prehospital stroke management and mobile stroke units. *Current Opinion in Neurology*. 2023;36(2):140–146. DOI: <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000001150>.
 16. Zhelev Z, Walker G, Henschke N, Fridhandler J, Yip S. Prehospital stroke scales as screening tools for early identification of stroke and transient ischemic attack. *Emergencias*. 2021;33(4):312–314. (In Spain). PMID: <https://pubmed.gov/34251145>.
 17. Smith EE, Kent DM, Bulsara KR, Leung LY, Lichtman JH, Reeves MJ, et al. Accuracy of prediction instruments for diagnosing large vessel occlusion in individuals with suspected stroke: A systematic review for the 2018 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke. *Stroke*. 2018;49(3): e111–e122. DOI: <https://doi.org/10.1161/STR.000000000000160>.
 18. Vidale S, Agostoni E. Prehospital stroke scales and large vessel occlusion: A systematic review. *Acta Neurologica Scandinavica*. 2018;138(1):24–31. DOI: <https://doi.org/10.1111/ane.12908>.
 19. Krebs W, Sharkey-Toppen TP, Cheek F, Cortez E, Larrimore A, Keseg D, et al. Prehospital stroke assessment for large vessel occlusions: A systematic review. *Prehospital Emergency Care*. 2018;22(2):180–188. DOI: <https://doi.org/10.1080/10903127.2017.1371263>.
 20. Nazliel B, Starkman S, Liebeskind DS, Ovbiagele B, Kim D, Sanossian N, et al. A brief prehospital stroke severity scale identifies ischemic stroke patients harboring persisting large arterial occlusions. *Stroke*. 2008;39(8):2264–2267. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.107.508127>.
 21. Llanes JN, Kidwell CS, Starkman S, Leary MC, Eckstein M, Saver JL. The Los Angeles Motor Scale (LAMS): A new measure to characterize stroke severity in the field. *Prehospital Emergency Care*. 2004;8(1):46–50. DOI: <https://doi.org/10.1080/312703002806>.
 22. Kwah LK, Diong J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). *Journal of Physiotherapy*. 2014;60(1):61. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2013.12.012>.
 23. Barber PA, Demchuk AM, Zhang J, Buchan AM. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme Early CT Score. *The Lancet*. 2000;355(9216):1670–1674. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(00\)02237-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(00)02237-6). Erratum in: *The Lancet*. 2000;355(9221):2170. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)72805-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)72805-1).
 24. Noorian AR, Sanossian N, Shkirkova K, Liebeskind DS, Eckstein M, Stratton SJ, et al. Los Angeles Motor Scale to identify large vessel occlusion: Prehospital validation and comparison with other screens. *Stroke*. 2018;49(3):565–572. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.019228>.
 25. Mohamad NE, Hastrup S, Rasmussen M, Andersen MS, Johnsen SP, Andersen G, et al. Bypassing primary stroke centre reduces delay and improves outcomes for patients with large vessel occlusion. *European Stroke Journal*. 2016;1(2):85–92. DOI: <https://doi.org/10.1177/2396987316647857>.
 26. Keenan KJ, Kircher C, McMullan JT. Prehospital prediction of large vessel occlusion in suspected stroke patients. *Current Atherosclerosis Reports*. 2018;20(7):34. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11883-018-0734-x>.
 27. Behnke S, Schlechtriemen T, Binder A, Bachhuber M, Becker M, Trauth B, et al. Effects of state-wide implementation of the Los Angeles Motor Scale for triage of stroke patients in clinical practice. *Neurological Research and Practice*. 2021;3(1):31. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42466-021-00128-x>.
 28. Nguyen TTM, van den Wijngaard IR, Bosch J, van Belle E, van Zwet EW, Dofferhoff-Vermeulen T, et al. Comparison of prehospital scales for predicting large anterior vessel occlusion in the ambulance setting. *JAMA Neurology*. 2021;78(2):157–164. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.4418>.
 29. Lakhani DA, Mehta TR, Balar AB, Koneru M, Wen S, Ozkara BB, et al. The Los Angeles Motor Scale (LAMS) is independently associated with CT perfusion collateral status markers. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2024;125:32–37. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2024.05.005>.
 30. Wang R, Lakhani DA, Balar AB, Sepehri S, Hyson N, Luna LP, et al. The Los Angeles Motor Scale (LAMS) and ASPECTS score are independently associated with DSA ASITN collateral score. *Interventional Neuroradiology*. 2024;15910199241282434. DOI: <https://doi.org/10.1177/15910199241282434>.
 31. Pagiola I, Chassin O, Gallas S, Riviere MS, Legris N, Mihalea C, et al. Extending the stroke treatment window beyond DAWN in patients with very slow progressor type collaterals: How far can we go? *Journal of Cerebrovascular and Endovascular Neurosurgery*. 2021;23(4):354–358. DOI: <https://doi.org/10.7461/jcen.2021.E2021.01.003>.

32. Che B, Kusuma Y, Bush S, Dowling R, Williams C, Houlihan C, et al. Neurological improvement by one-thirds is associated with early recanalization in stroke with large vessel occlusion. *Stroke*. 2024;55(3):569–575. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.123.045504>.
33. Teleb MS, Ver Hage A, Carter J, Jayaraman MV, McTaggart RA. Stroke vision, aphasia, neglect (VAN) assessment — a novel emergent large vessel occlusion screening tool: Pilot study and comparison with current clinical severity indices. *Journal of NeuroInterventional Surgery*. 2017;9(2):122–126. DOI: <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2015-012131>.
34. Hastrup S, Damgaard D, Johnsen SP, Andersen G. Prehospital acute stroke severity scale to predict large artery occlusion: Design and comparison with other scales. *Stroke*. 2016;47(7):1772–1776. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.115.012482>.
35. Kidwell CS, Starkman S, Eckstein M, Weems K, Saver JL. Identifying stroke in the field. Prospective validation of the Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS). *Stroke*. 2000;31(1):71–76. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.str.31.1.71>.
36. Perez de la Ossa N, Carrera D, Gorchs M, Querol M, Millan M, Gomis M, et al. Design and validation of a prehospital stroke scale to predict large arterial occlusion: The rapid arterial occlusion evaluation scale. *Stroke*. 2014;45(1):87–91. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.003071>.

Информация об авторах

Кирилл Владимирович Анисимов — кандидат медицинских наук, врач рентгенэндоваскулярных диагностики и лечения, Городская клиническая больница имени И. В. Давыдовского, Москва, Россия; невролог, научный сотрудник института цереброваскулярной патологии и инсульта, Федеральный центр мозга и нейротехнологий, Москва, Россия.

E-mail: anisimov.org@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4532-4434>

Сергей Сергеевич Галкин — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики, институт нейронаук и нейротехнологий, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия.

E-mail: ser.62@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7210-945X>

Надежда Харисовна Горст — врач невролог, заведующая отделением для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения, Городская клиническая больница имени И. В. Давыдовского, Москва, Россия.

E-mail: gorsthope@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8922-5764>

Андрей Вячеславович Костин — врач рентгенэндоваскулярных диагностики и лечения, Городская клиническая больница имени И. В. Давыдовского, Москва, Россия; кардиолог, ассистент кафедры кардиологии, Российский университет медицины, Москва, Россия; заведующий организационно-методическим отделом по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента, Москва, Россия.

E-mail: kostilok@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1330-1756>

Татьяна Владимировна Киселёва — научный сотрудник института цереброваскулярной патологии и инсульта, Федеральный центр мозга и нейротехнологий, Москва, Россия; специалист организационно-методического отдела по неврологии, Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента, Москва, Россия.

E-mail: tatiana-kis17@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4913-351X>

Наталья Андреевна Марская — научный сотрудник института цереброваскулярной патологии и инсульта, Федеральный центр мозга и нейротехнологий, Москва, Россия.

E-mail: marskayana@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0789-4823>

Сергей Петрович Грачёв — доктор медицинских наук, заведующий отделением реанимации для больных с ОНМК, Городская клиническая больница имени И. В. Давыдовского, Москва, Россия; профессор кафедры кардиологии, Российский университет медицины, Москва, Россия.

E-mail: grachev_s@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1539-4068>

Анастасия Вячеславовна Анисимова — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики, институт нейронаук и нейротехнологий, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия.

E-mail: gssh@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9209-9121>

Дмитрий Владимирович Скрыпник — доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, Городская клиническая больница имени И.В. Давыдовского, Москва, Россия; заведующий кафедрой кардиологии, Российский университет медицины, Москва, Россия.

E-mail: dvsскрыпник@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7457-8057>

Николай Анатольевич Шамалов — доктор медицинских наук, профессор, директор института цереброваскулярной патологии и инсульта, Федеральный центр мозга и нейротехнологий, Москва, Россия.

E-mail: shamalovn@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6250-0762>

Information about the authors

Kirill V. Anisimov — Candidate of Sciences (Medicine), Endovascular Radiologist, I.V. Davydovsky City Clinical Hospital, Moscow, Russia; Neurologist, Researcher of the Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies, Moscow, Russia.

E-mail: anisimov.org@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4532-4434>

Sergey S. Galkin — Candidate of Sciences (Medicine), Assistant of the Department of Neurology, Neurosurgery and Medical Genetics, Institute of Neuroscience and Neurotechnology, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

E-mail: ser.62@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7210-945X>

Nadezhda H. Gorst — Neurologist, Head of the Neurology Department, I.V. Davydovsky City Clinical Hospital, Moscow, Russia.

E-mail: gorsthope@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8922-5764>

Andrei V. Kostin — Endovascular Radiologist, I.V. Davydovsky City Clinical Hospital, Moscow, Russia; Assistant of the Department of Cardiology, Russian University of Medicine, Moscow, Russia; Head of the Organizational and Methodological Department for Endovascular Diagnostics and Treatment, Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management, Moscow, Russia.

E-mail: kostilok@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1330-1756>

Tatiana V. Kiseleva — Researcher of the Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies, Moscow, Russia; Specialist of the Organizational and Methodological Department of Neurology, Research Institute for Healthcare Organization and Medical Management, Moscow, Russia.

E-mail: tatiana-kis17@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4913-351X>

Natalia A. Marskaia — Researcher of the Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies, Moscow, Russia.

E-mail: marskayana@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0789-4823>

Sergei P. Grachev — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Head of the Stroke Intensive Care Unit, I.V. Davydovsky City Clinical Hospital, Moscow, Russia; Professor of the Department of Cardiology, Russian University of Medicine, Moscow, Russia;

E-mail: grachev_s@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1539-4068>

Anastasia V. Anisimova — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Professor of the Department of Neurology, Neurosurgery and Medical Genetics, Institute of Neuroscience and Neurotechnology, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

E-mail: gssh@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9209-9121>

Dmitry V. Skrypnik — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Head of the Endovascular Department, I.V. Davydovsky City Clinical Hospital, Moscow, Russia; Head of the Cardiology Department, Russian University of Medicine, Moscow, Russia.

E-mail: dvs Krypnik@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7457-8057>

Nikolay A. Shamalov — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Director of the Institute of Cerebrovascular Pathology and Stroke, Federal Center of Brain Research and Neurotechnologies, Moscow, Russia.

E-mail: shamalovn@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6250-0762>

Рукопись получена: 6 мая 2025. Одобрена после рецензирования: 19 мая 2025. Принята к публикации: 23 мая 2025.

Received: 6 May 2025. Revised: 19 May 2025. Accepted: 23 May 2025.