

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2024

Шнякин П.Г.^{1,2}, Хало Н.В.³, Григорьев Е.А.³, Гаврилова А.О.¹

Первый опыт работы телемедицинских первичных сосудистых отделений для оказания помощи больным с ишемическим инсультом в Красноярском крае

¹ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого», 660022, Красноярск, Россия;

²КГБУЗ «Краевая клиническая больница», 660022, Красноярск, Россия;

³КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница № 20 имени И.С. Берзона», 660123, Красноярск, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. В сосудистых центрах Красноярского края в 2023 г. тромболитическая терапия (ТЛТ) была выполнена 596 пациентам с ишемическим инсультом, что составило 7,7% всех поступивших пациентов и соответствует рекомендуемым федеральным показателям. Тем не менее, в силу протяжённости и малонаселенности территории, остаётся часть пациентов, которые проживают в отдалённых от первичных сосудистых отделений (ПСО) и региональных сосудистых центров (РЦ) территориях, когда плечо доставки существенно превышает «терапевтическое окно», в связи с чем им становится невозможна ТЛТ. Решением такой проблемы стала организация в ряде территорий России телемедицинских ПСО (теле-ПСО) на базе районных больниц с наличием аппаратов мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). После обучения специалистов и под телемедицинской курацией РЦ становится возможным выполнение ТЛТ пациентам с ишемическим инсультом в районных больницах.

Материалы и методы. В статье представлен опыт выполнения системной ТЛТ пациентам с ишемическим инсультом в 4 теле-ПСО Красноярского края.

Результаты. Первые результаты выполнения 20 ТЛТ в теле-ПСО показали эффективность и безопасность методики. Геморрагических трансформаций, по данным контрольной МСКТ, не отмечалось, летальных исходов не было. Регресс неврологического дефицита произошёл в 55% случаев, 75% пациентов выписались в состоянии Рэнкин 1–2. Результаты выполнения ТЛТ соответствуют показателям районных и городских сосудистых центров.

Заключение. Выполнение ТЛТ в теле-ПСО под телемедицинской курацией специалистов РЦ является безопасной и эффективной процедурой и позволяет увеличить количество реперфузионных вмешательств пациентам с ишемическим инсультом.

Ключевые слова: ишемический инсульт; тромболитизис; телемедицина; теле-ПСО

Для цитирования: Шнякин П.Г., Хало Н.В., Григорьев Е.А., Гаврилова А.О. Первый опыт работы телемедицинских первичных сосудистых отделений для оказания помощи больным с ишемическим инсультом в Красноярском крае. *Неврологический журнал им. Л.О. Бадаляна.* 2024; 5(2): 116–121 <https://doi.org/10.46563/2686-8997-2024-5-2-116-121>
<https://elibrary.ru/nridwc>

Для корреспонденции: Гаврилова Анна Олеговна, студент ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого Минздрава России, 660022, Красноярск. E-mail: anna-gavrilova20@yandex.ru

Участие авторов:

Шнякин П.Г. концепция, анализ и интерпретация данных;

Хало Н.В. сбор, анализ и интерпретация данных;

Григорьев Е.А. сбор, анализ и интерпретация данных;

Гаврилова А.О. анализ и редактирование текста.

Все соавторы утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 23.04.2024

Принята к печати 14.06.2024

Опубликована 31.07.2024

Pavel G. Shnyakin^{1,2}, Natalya V. Halo³, Evgeniy A. Grigoriev³, Anna O. Gavrilova¹

The first experience of tele-primary vascular department to provide assistance to patients with ischemic stroke in the Krasnoyarsk territory

¹Prof. V.F. Voino-Yasenyetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation;

²Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation;

³Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital № 20 named after I.S. Berzon, Krasnoyarsk, 660123, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Over 2023, in vascular centers of the Krasnoyarsk Territory thrombolysis operations were performed in five hundred ninety six cases with ischemic stroke, which amounted to 7.7% of all admitted patients and corresponds to the recommended federal indices. Nevertheless, due to the length and sparsely populated territory, there remains a part of patients who live in territories remote from the PVD and Regional Vascular Centers (RVC), when the transport leg significantly exceeds the “therapeutic window”, and therefore reperfusion therapy becomes impossible for them. The solution to this problem was the management of tele-PVD in a number of territories of the Russian Federation on the basis of district hospitals with the availability of Multispiral Computer Tomography (MSCT) in the Krasnoyarsk Territory.

Results. The first results of performing 20 thrombolysis in the tele-PVD showed the effectiveness and safety of the technique. Hemorrhagic transformations according to the control MSCT were not observed. There were no fatal outcomes among the patients who underwent thrombolytic therapy (TLT). Regression of neurological deficit occurred in 55% of cases, 75% of patients were discharged in Rankin 1–2 state. The results of thrombolytic therapy correspond to the indices of regional and urban vascular centers.

Conclusion. Performing thrombolytic therapy in tele-PVD under the telemedicine supervision of RVC specialists is a safe and effective procedure and allows increasing the number of reperfusion interventions in patients with ischemic stroke.

Keywords: ischemic stroke; thrombolysis; telemedicine; tele-PVD

For citation: Shnyakin P.G., Khalo N.V., Grigoriev E.A., Gavrilova A.O. The first experience of tele-primary vascular department to provide assistance to patients with ischemic stroke in the Krasnoyarsk Territory. *Nevrologicheskiy zhurnal imeni L.O. Badalyana (L.O. Badalyan Neurological Journal)*. 2024; 5(2): 115–120. (In Russ.) <https://doi.org/10.46563/2686-8997-2024-5-2-115-120>
<https://elibrary.ru/nridwc>

For correspondence: Anna O. Gavrilova, student of the V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation, E-mail: anna-gavrilova20@yandex.ru

Contribution:

Shnyakin P.G. concept, analysis and interpretation of data;

Halo N.V. data collection, analysis and interpretation;

Grigoriev E.A. data collection, analysis and interpretation;

Gavrilova A.O. text analysis and editing.

All co-authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of its final version.

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

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

Received: April 23, 2024

Accepted: June 14, 2024

Published: July 31, 2024

Введение

Инсульт остаётся одной из ведущих причин смертности и инвалидности взрослого населения в России [1–3]. Приказом Минздрава России от 19.12.2008 № 748 в России запущена федеральная программа по совершенствованию оказания медицинской помощи больным с сосудистыми заболеваниями. За это время по всей стране были открыты первичные сосудистые отделения (ПСО) и региональные сосудистые центры (РСЦ), внедрены эффективные методы лечения и профилактики инсульта, организована трёхуровневая система реабилитации. Однако до сих пор часть пациентов с инсультом проходит лечение вне сосудистых центров, нередко в силу их проживания в отдалённых и малонаселённых территориях с большим плечом доставки до ближайшего сосудистого центра. В этой связи актуально внедрение эффективных методов лечения инсульта и в лечебных учреждениях таких территорий.

Телемедицина инсульта первично зарождалась как возможность выполнять тромболитическую терапию (ТЛТ) в лечебных учреждениях, не имеющих всех возможностей для работы в качестве полноценных сосудистых центров, однако обеспеченных базовыми элементами для проведения ТЛТ: наличием врачей-неврологов/реаниматологов, аппарата мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), отработанной системы телекоммуникации с РСЦ [4–6]. Используя современные возможности видеосвязи, под курацией опытных специалистов РСЦ, ТЛТ при ишемическом инсульте (ИИ) становится доступной даже в отдалённых малонаселённых территориях, из которых время доставки до ближайшего сосуди-

стого центра намного превышает продолжительность «терапевтического окна».

Организация телемедицинских ПСО (теле-ПСО) особенно актуальна для протяжённого и неоднородно заселённого Красноярского края. В ряде территорий, особенно северных, проживает 3000–10 000 человек. При такой численности населения нецелесообразно открывать полноценный сосудистый центр с наличием всех служб, в том числе нейрореабилитации. В то же время в лечебных учреждениях этих территорий появляются компьютерные томографы, закупаемые по федеральным и региональным программам, что создаёт возможность выполнять ТЛТ пациентам с ИИ в рамках организации теле-ПСО.

В Красноярском крае под курацией специалистов КГБУЗ «КМКБ № 20 им. И.С. Берзона» ТЛТ пациентам с ИИ вне ПСО и РСЦ начала проводиться с 2017 г. Первый тромболитизис был выполнен в районной больнице села Новоселово с численностью населения 5700 жителей. В последующем открыты ещё 3 теле-ПСО, в итоге с ноября 2023 г. в Красноярском крае функционируют 4 теле-ПСО и планируется открытие ещё трех.

Для курации теле-ПСО в РСЦ на базе КГБУЗ «КМКБ № 20 им. И.С. Берзона» в 2023 г. создан консультативный кабинет экстренной реперфузионной терапии с применением телемедицинских технологий, который является структурным подразделением неврологического отделения для больных с острым нарушением мозгового кровообращения. На уровне регионального министерства здравоохранения разработаны и утверждены порядки и регламенты консультативной помощи для теле-ПСО, проведены учебы с неврологами и реаниматологами, отработана система передачи МСКТ-снимков для экспертной оценки рентгенологами РСЦ.

Цель исследования: оценить безопасность и эффективность проведения ТЛТ пациентам с ИИ в теле-ПСО.

Материалы и методы

Проанализированы результаты выполненных системных тромболитических пациентов с ИИ в 4 теле-ПСО Красноярского края за период с ноября 2023 г. по апрель 2024 г.:

- Богучанская районная больница (обслуживает 11 000 населения);
- Енисейская районная больница (обслуживает 17 000 населения);
- Курагинская районная больница (обслуживает 1300 населения);
- Новоселовская районная больница (обслуживает 5700 населения).

Оценивали количество выполненных тромболитических от всех поступивших пациентов с ИИ, клиническую эффективность ТЛТ, наличие осложнений, состояние при выписке по шкале Рэнкин, дальнейшую маршрутизацию пациентов.

Динамику состояния пациентов после проведенной ТЛТ в теле-ПСО отслеживал куратор кабинета экстренной реперфузионной терапии через региональный мониторинг больных с инсультом, функционирующий в Красноярском крае с 2014 г. (рис. 1).

Результаты

За изучаемый период в 4 теле-ПСО Красноярского края проведено 20 системных тромболитических пациентам с ИИ: 8 ТЛТ — в Богучанской РБ, что составило 11% от всех пациентов, поступивших с ИИ; 8 ТЛТ — в Енисейской РБ (66% пациентов с ИИ); 3 ТЛТ — в Курагинской РБ (6,1% пациентов с ИИ); 1 ТЛТ — в Новоселовской РБ (5,2% пациентов с ИИ). Стоит отметить, что высокий показатель вы-

полнения ТЛТ от всех пациентов с ИИ в Енисейской РБ определяется тем, что в данное теле-ПСО скорая помощь доставляет только пациентов в «терапевтическом окне», за пределами которого они исходно транспортируются в территориально прикрепленное ПСО (Лесосибирская межрайонная больница).

Время от поступления пациента в теле-ПСО до начала выполнения ТЛТ колебалось от 38 до 80 мин, в среднем — 48,6 мин. Временные потери наиболее часто были связаны с тем, что в 3 теле-ПСО аппарат МСКТ и отделение реанимации, где непосредственно выполняется ТЛТ, находятся в разных зданиях, поэтому требуется время на транспортировку пациента. В дальнейшем эти потери можно нивелировать, если выполнять ТЛТ непосредственно в кабинете МСКТ.

Показатель неврологического дефицита по шкале NIHSS колебался от 5 до 18 баллов, в среднем — 12,4 балла.

Из 20 пациентов, которым выполнен системный тромболитический, положительная динамика (регресс неврологического дефицита на 4 и более баллов по шкале NIHSS) отмечалась в 11 (55%) случаях. У 8 (40%) пациентов динамики не наблюдалось. У 1 (5%) пациента отмечалось нарастание неврологического дефицита на 4 балла по NIHSS, сформировалась большая зона ишемии в бассейне средней мозговой артерии, что, вероятно, связано с протяженной окклюзией артерии, которую не способен растворить тромболитик.

Геморрагических трансформаций по данным контрольной МСКТ не отмечено, летальных исходов не было.

Учитывая отдаленность 3 теле-ПСО (Богучанская РБ, Курагинская РБ, Новоселовская РБ) от ближайших ПСО, реабилитация проводилась силами местных специалистов (физиотерапевтов, массажистов) под курацией и с рекомендациями специалистов РСЦ. Из теле-ПСО Енисейской РБ через 1 сут после ТЛТ пациен-

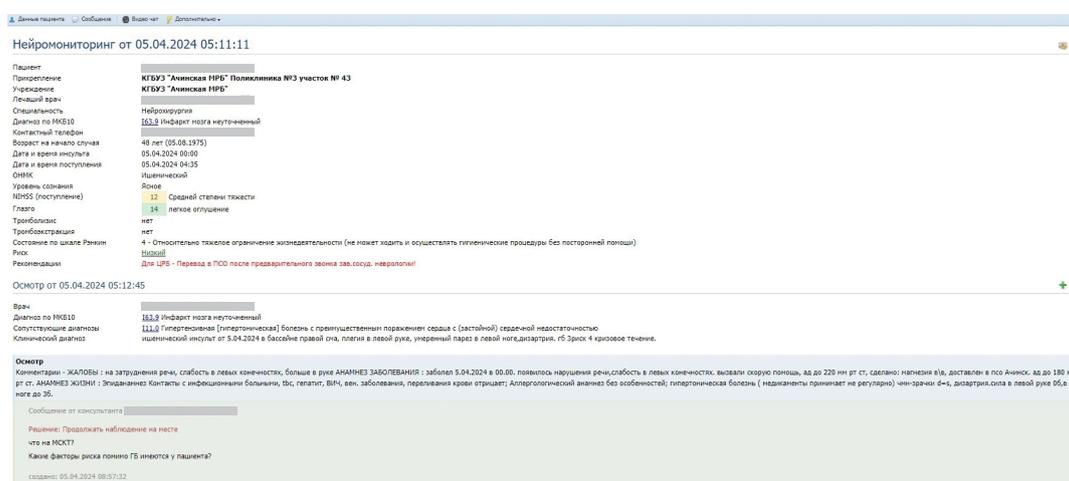


Рис. 1. Фрагмент системы регионального мониторинга больных с инсультом.

Fig. 1. Fragment of the regional monitoring system for stroke patients.

ты транспортировались в ПСО Лесосибирска (доставка в течение 1 ч) для дальнейшей реабилитации.

На момент выписки пациентов, которым проведена ТЛТ, у 35% функциональный статус соответствовал Рэнкин 1, в 40% — Рэнкин 2, в 20% — Рэнкин 3, в 5% — Рэнкин 4. Таким образом, с благоприятным исходом и умеренным функциональным дефицитом выписано 75% пациентов, получивших ТЛТ в теле-ПСО.

Клинический пример

Пациентка Г., 79 лет, проживала в посёлке Подтёсово (северная территория Красноярского края) в 21 км от г. Енисейска, где с конца 2023 г функционирует теле-ПСО. 31.01.2024 в 07:00 на фоне полного благополучия у пациентки остро развилось нарушение речи, ослабли правые конечности. Родственники вызвали бригаду скорой помощи, и в 10:40 пациентка доставлена в приёмный покой Енисейской районной больницы (теле-ПСО). В данной больнице нет невролога, поэтому пациентка осмотрена реаниматологом, обученным оценке пациентов с ИИ по шкале NIHSS. Выставлено 12 баллов по NIHSS. Пациентке начато выполнение МСКТ головного мозга. За время выполнения МСКТ установлена связь с руководителем кабинета экстренной реперфузионной терапии РСЦ «КМКБ № 20 им. И.С. Берзона».

По МСКТ головного мозга данных за внутримозговое кровоизлияние и ишемию нет. Совместно с руководителем кабинета экстренной реперфузионной терапии выставлен диагноз: ИИ (неуточнённый вариант) в бассейне левой средней мозговой артерии с правосторонним гемипарезом, центральным парезом VII пары черепно-мозговых нервов справа, речевыми нарушениями по типу моторной афазии. Учитывая нахождение пациентки в «терапевтическом окне», тяжесть неврологического дефицита (12 баллов по NIHSS) и отсутствие противопоказаний, рекомендовано проведение ТЛТ.

Пациентка переведена в отделение реанимации, где ей проведена ТЛТ рекомбинантным белком, содержащим аминокислотную последовательность стафилокиназы (фортелизин). Пациентка перенесла процедуру удовлетворительно.

На следующий день выполнена МСКТ головного мозга, по которой определена небольшая зона сформировавшейся ишемии (рис. 2).

Несмотря на сформировавшуюся зону ишемии, клинически у пациентки отмечается положительная динамика: полностью восстановилась речь, гемипарез регрессировал до 4 баллов, сохраняется лёгкая асимметрия носогубной складки. Согласно маршрутизации пациентка переведена на дальнейшее лечение и реабилитацию в прикреплённое ПСО г. Лесосибирск.

В данном клиническом примере стоит отметить, что маршрут пациента из дома (посёлок Подтёсово) до Енисейской РБ (теле-ПСО), составил 3 ч 40 мин. Если бы пациентку повезли сразу в ПСО г. Лесоси-

бирска, это потребовало бы еще минимум одного часа пути, что вывело бы пациентку за рамки «терапевтического окна» и, вероятно, прогноз был бы менее благоприятен.

Обсуждение

Эффективность системной ТЛТ доказана в крупных международных исследованиях, и процедура стала стандартом оказания помощи больным с ИИ во всём мире [7, 8].

Первый системный тромболитический пациенту с ИИ в Красноярском крае выполнен 07.07.2008 в РСЦ на базе КГБУЗ «Краевая клиническая больница». В 2009 г. на территории края было проведено 16 системных ТЛТ, а в 2023 г. этот показатель увеличился в 37 раз — 596 процедур (7,7% пациентов с ИИ). Дальнейшее повышение доступности выполнения ТЛТ на территории края связано с развитием теле-ПСО, в том числе в отдалённых северных территориях.

На основании первого опыта работы 4 теле-ПСО можно отметить, что результаты выполнения ТЛТ соответствуют показателям районных и городских сосудистых центров.

Следующим шагом развития теле-ПСО станет выполнение МСКТ-ангиографии для выявления тромбозов крупных церебральных артерий и возможной этапной реперфузии: ТЛТ в теле-ПСО с последующим переводом санитарной авиацией в РСЦ на тромбэкстракцию. Единичный опыт таких переводов уже имеется на территории края [9].

В рамках развития теле-ПСО весьма актуально использование технологий искусственного интеллекта в интерпретации МСКТ-снимков для более быстрого принятия решений, а также получения «второго мнения». Такой опыт уже появляется у российских и за-

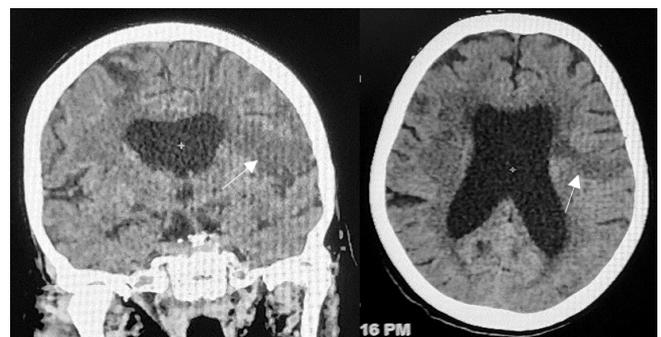


Рис. 2. МСКТ головного мозга пациентки Г. через 1 сут после выполнения ТЛТ.

Определяется небольшая зона сформировавшейся ишемии в бассейне левой средней мозговой артерии (указана стрелкой).

Fig. 2. MSCT of the brain in the female patient G., a day after performing TLT.

There is detected a small zone of formed ischemia in the basin of the left middle cerebral artery (indicated by an arrow).

рубежных специалистов [10, 11]. В этой связи для теле-ПСО не менее актуальным видится развитие теле-реабилитации [12].

Заключение

Выполнение ТЛТ в теле-ПСО под телемедицинской курацией специалистов РСЦ является безопасной и эффективной процедурой и позволяет увеличить количество реперфузионных вмешательств пациентам с ИИ, особенно в протяжённых территориях с наличием отдалённых от ПСО и РСЦ районных больниц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скворцова В.И., Шетова И.М., Какорина Е.П., Камкин Е.Г., Бойко Е.Л., Алекян Б.Г. и др. Снижение смертности от острых нарушений мозгового кровообращения в результате реализации комплекса мероприятий по совершенствованию медицинской помощи пациентам с сосудистыми заболеваниями в Российской Федерации. *Профилактическая медицина*. 2018; 21(1): 4–10. <https://doi.org/10.17116/profmed20182114-10> <https://elibrary.ru/yztzck>
2. Сабгайда Т.П., Евдокushкина Г.Н., Иванова А.Е. Смертность от болезней системы кровообращения как отражение демографического старения. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2023; 67(5): 436–443. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-5-436-443> <https://elibrary.ru/ufswcs>
3. Игнатъева В.И., Вознюк И.А., Шамалов Н.А., Резник А.В., Виницкий А.А., Деркач Е.В. Социально-экономическое бремя инсульта в Российской Федерации. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2023; 123(8-2): 5–15. <https://doi.org/10.17116/jnevro20231230825> <https://elibrary.ru/qeivcm>
4. Алашеев А.М., Белкин А.А., Праздничкова Е.В. Телемедицина инсульта: вчера, сегодня и завтра. *Уральский медицинский журнал*. 2023; 22(4): 113–8. <https://doi.org/10.52420/2071-5943-2023-22-4-113-118> <https://elibrary.ru/rswvau>
5. Bladin C.F., Molocziej N., Ermel S., Bagot K.L., Kilkenny M., Vu M., et al. Victorian stroke telemedicine project: implementation of a new model of translational stroke care for Australia. *Intern. Med. J.* 2015; 45(9): 951–6. <https://doi.org/10.1111/imj.12822>
6. Hubert G.J., Santo G., Vanhooren G., Zvan B., Tur Campos S., Alashev A., et al. Recommendations on telestroke in Europe. *Eur. Stroke J.* 2019; 4(2): 101–9. <https://doi.org/10.1177/2396987318806718>
7. Powers W.J., Rabinstein A.A., Ackerson T., Adeoye O.M., Bambakidis N.C., Becker K., et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2018; 49(3): e46–110. <https://doi.org/10.1161/str.0000000000000158>
8. Домашенко М.А., Максимова М.Ю., Танащян М.М. Системный тромболитиз при ишемическом инсульте: клинические факторы персонализированной эффективности и безопасности. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2019; 13(1): 5–14. <https://doi.org/10.25692/ACEN.2019.1.1> <https://elibrary.ru/zalibv>
9. Шнякин П.Г., Исаева Н.В., Кузнецов В.Ю., Протопопов А.В., Корчагин Е.Е., Довбыш Н.Ю. и др. Работа Stroke team: опыт перевода пациентов с ишемическим инсультом на тромбэкстракцию из межрайонных больниц в Региональный сосудистый центр г. Красноярск. *Бюллетень сибирской медицины*. 2021; 20(4): 218–24. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2021-4-218-224> <https://elibrary.ru/volppi>
10. Андропова П.Л., Гаврилов П.В., Савинцева Ж.И., Вовк А.В., Рыбин Е.В. Применение систем искусственного интеллекта в нейрорадиологии острого ишемического инсульта. *Лучевая диагно-*

стика и терапия. 2021; 12(2): 30–6. <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-2-30-36> <https://elibrary.ru/hscuvh>

11. Ali F., Hamid U., Zaidat O., Bhatti D., Kalia J.S. Role of artificial intelligence in TeleStroke: an overview. *Front. Neurol.* 2020; 11: 559322. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.559322>
12. Laver K.E., Adey-Wakeling Z., Crotty M., Lannin N.A., George S., Sherrington C. Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2020; 1(1): CD010255. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd010255.pub3>

REFERENCES

1. Skvortsova V.I., Shetova I.M., Kakorina E.P., Kamkin E.G., Bойko E.L., Alekyan B.G., et al. Reduction in stroke death rates through a package of measures to improve medical care for patients with vascular diseases in the Russian Federation. *Profilakticheskaya meditsina*. 2018; 21(1): 4–10. <https://doi.org/10.17116/profmed20182114-10> <https://elibrary.ru/yztzck> (in Russian)
2. Sabgayda T.P., Evdokushkina G.N., Ivanova A.E. Mortality from circulatory diseases as a reflection of demographic aging. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*. 2023; 67(5): 436–43. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2023-67-5-436-443> <https://elibrary.ru/ufswcs> (in Russian)
3. Ignat'eva V.I., Voznyuk I.A., Shamalov N.A., Reznik A.V., Vinitskii A.A., Derkach E.V. Social and economic burden of stroke in Russian Federation. *Zhurnal neurologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*. 2023; 123(8-2): 5–15. <https://doi.org/10.17116/jnevro20231230825> <https://elibrary.ru/qeivcm> (in Russian)
4. Alashev A.M., Belkin A.A., Prazdnichkova E.V. Stroke telemedicine: yesterday, today and tomorrow. *Ural'skii meditsinskii zhurnal*. 2023; 22(4): 113–8. <https://doi.org/10.52420/2071-5943-2023-22-4-113-118> <https://elibrary.ru/rswvau> (in Russian)
5. Bladin C.F., Molocziej N., Ermel S., Bagot K.L., Kilkenny M., Vu M., et al. Victorian stroke telemedicine project: implementation of a new model of translational stroke care for Australia. *Intern. Med. J.* 2015; 45(9): 951–6. <https://doi.org/10.1111/imj.12822>
6. Hubert G.J., Santo G., Vanhooren G., Zvan B., Tur Campos S., Alashev A., et al. Recommendations on telestroke in Europe. *Eur. Stroke J.* 2019; 4(2): 101–9. <https://doi.org/10.1177/2396987318806718>
7. Powers W.J., Rabinstein A.A., Ackerson T., Adeoye O.M., Bambakidis N.C., Becker K., et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2018; 49(3): e46–110. <https://doi.org/10.1161/str.0000000000000158>
8. Domashenko M.A., Maksimova M.Yu., Tanashyan M.M. Intravenous thrombolysis in ischemic stroke: clinical predictors of efficacy and safety. *Annaly klinicheskoi i eksperimental'noi neurologii*. 2019; 13(1): 5–14. <https://doi.org/10.25692/ACEN.2019.1.1> <https://elibrary.ru/zalibv> (in Russian)
9. Shnyakin P.G., Isaeva N.V., Kuznetsov V.Yu., Protopopov A.V., Korchagin E.E., Dovbysh N.Yu., et al. Work of a stroke team: experience of transferring ischemic stroke patients from district hospitals to Krasnoyarsk Regional Vascular Center for Thrombectomy. *Byulleten' sibirskoi meditsiny*. 2021; 20(4): 218–24. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2021-4-218-224> <https://elibrary.ru/volppi> (in Russian)
10. Andropova P.L., Gavrilov P.V., Savintseva Zh.I., Vovk A.V., Rybin E.V. Application of artificial intelligence systems in neuroradiology of acute ischemic stroke. *Luhevaya diagnostika i terapiya*. 2021; 12(2): 30–6. <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2021-12-2-30-36> <https://elibrary.ru/hscuvh> (in Russian)
11. Ali F., Hamid U., Zaidat O., Bhatti D., Kalia J.S. Role of artificial intelligence in TeleStroke: an overview. *Front. Neurol.* 2020; 11: 559322. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.559322>
12. Laver K.E., Adey-Wakeling Z., Crotty M., Lannin N.A., George S., Sherrington C. Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2020; 1(1): CD010255. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd010255.pub3>

Информация об авторах:

Шнякин Павел Геннадьевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом ПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 660022, Красноярск, Россия; руководитель регионального сосудистого центра КГБУЗ «Краевая клиническая больница», главный внештатный нейрохирург МЗ Красноярского края, <https://orcid.org/0000-0001-6321-4557> E-mail: shnyakinpavel@mail.ru

Хало Наталья Валерьевна, к.м.н., заведующая отделением неврологии для больных с острым нарушением мозгового кровообращения КГБУЗ «КМКБ № 20 им. И.С. Берзона», 660123, Красноярск, Россия; главный внештатный специалист по ОНМК МЗ Красноярского края, главный внештатный невролог Сибирского федерального округа, <https://orcid.org/0000-0001-5603-6318> E-mail: halo_natalya@mail.ru

Григорьев Евгений Александрович, руководитель кабинета экстренной реперфузионной терапии с применением телемедицинских технологий КГБУЗ «КМКБ № 20 им. И.С. Берзона», 660123, Красноярск, Россия, <https://orcid.org/0009-0009-7472-737X> E-mail: teletlt@mail.ru

Гаврилова Анна Олеговна, студент КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 660022, Красноярск, Россия, <https://orcid.org/0009-0000-4511-5774> E-mail: anna-gavrilova20@yandex.ru

Information about the authors:

Pavel G. Shnyakin, MD, PhD, DSci., Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics, and Neurosurgery with a course of Postgraduate Education, V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation; Head of the Regional Vascular Center of the Regional Clinical Hospital, chief freelance neurosurgeon of the Ministry of Health of the Krasnoyarsk Territory, <https://orcid.org/0000-0001-6321-4557> E-mail: shnyakinpavel@mail.ru

Natalya V. Khalo, MD, PhD, Head of the Department of Neurology for Patients with Acute Cerebrovascular Disease, Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital № 20 named after I.S. Berzon, Krasnoyarsk, 660123, Russian Federation; chief freelance neurologist of the Siberian Federal District, <https://orcid.org/0000-0001-5603-6318> E-mail: halo_natalya@mail.ru

Evgeniy A. Grigoriev, Head of the emergency reperfusion therapy room using telemedicine technologies, Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital № 20 named after I.S. Berzon, Krasnoyarsk, 660123, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0009-7472-737X> E-mail: teletlt@mail.ru

Anna O. Gavrilova, student of the V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0000-4511-5774> E-mail: anna-gavrilova20@yandex.ru