



Ишемический инсульт и коронавирусная инфекция: анализ исходов лечения у пациентов с выполненной внутрисосудистой тромбэкстракцией

А.И. Яковлев¹, И.А. Вознюк^{2,3}, Т.В. Харитоновна⁴, А.В.Савелло³, М.В. Прохорова², С.В. Коломенцев^{3,5}, Н.А. Цурикова⁶

¹Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Россия;

²Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;

³Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Калининград, Россия;

⁴Национальное общество нейросонологии и церебральной гемодинамики, Санкт-Петербург, Россия;

⁵Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;

⁶Областная детская клиническая больница, Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Цель исследования – сравнительный анализ исходов лечения в группах пациентов с ишемическим инсультом, перенёсших внутрисосудистую тромбэкстракцию (ВСТЭ) на фоне актуальной коронавирусной инфекции и без неё.

Материалы и методы. Проведён ретроспективный анализ 817 историй болезни пациентов с ИИ в возрасте 25–99 лет, проходивших лечение в региональных сосудистых центрах Санкт-Петербурга с 01.01.2021 по 31.12.2021, с доказанной тромботической окклюзией церебральных сосудов и последующим выполнением ВСТЭ.

Результаты. У пациентов без COVID-19 чаще отмечался благоприятный функциональный исход – 35% против 7,3% у пациентов с COVID-19 ($p < 0,001$), доля летальных исходов составила 30% против 52% ($p < 0,001$).

Заключение. Интеркуррентная COVID-19 значимо ухудшает прогноз и увеличивает вероятность летального исхода у пациентов с ишемическим инсультом и выполненной ВСТЭ.

Ключевые слова: ишемический инсульт; внутрисосудистая тромбэкстракция; тромбоз церебральных артерий; новая коронавирусная инфекция; тяжёлая респираторная инфекция

Этическое утверждение. Исследование проводилось при добровольном информированном согласии пациентов. Протокол исследования одобрен Этическим комитетом Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова (протокол № 2 от 18.11.2022).

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешних источников финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Адрес для корреспонденции: 192242, Россия, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3. Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. E-mail: yakovlevai92@yandex.ru. Яковлев А.И.

Для цитирования: Яковлев А.И., Вознюк И.А., Харитоновна Т.В., Савелло А.В., Прохорова М.В., Коломенцев С.В., Цурикова Н.А. Ишемический инсульт и коронавирусная инфекция: анализ исходов лечения у пациентов с выполненной внутрисосудистой тромбэкстракцией. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии.* 2024;18(1):55–62.

DOI: <https://doi.org/10.54101/ACEN.2024.1.6>

Поступила 16.01.2024 / Принята в печать 24.01.2024 / Опубликовано 25.03.2024

Ischemic Stroke and COVID-19 Infection: an Analysis of Treatment Outcomes in Patients who Underwent Endovascular Thrombectomy

A.I. Yakovlev¹, I.A. Voznyuk^{2,3}, T.V. Kharitonova⁴, A.V. Savello³, M.V. Prokhorova², S.V. Kolomentsev^{3,5}, N.A. Tsurikova⁶

¹Saint-Petersburg I.I. Dzhanlidze Research Institute of Emergency Medicine, Saint-Petersburg, Russia;

²Pavlov First Saint Petersburg State Medical University Russia, Saint-Petersburg, Russia;

³Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia;

⁴National Society of Neurosonology and Cerebral Hemodynamics, Saint-Petersburg, Russia;

⁵Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia;

⁶Regional Children's Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia

Abstract

Aim. This study aimed to compare and evaluate treatment outcomes in groups of ischemic stroke patients with or without COVID-19 infection who underwent endovascular thrombectomy (EVT).

Materials and methods. We conducted a retrospective analysis of 817 case records of IS patients aged 25 to 99 years with confirmed thrombotic occlusion of cerebral arteries and subsequent EVT who were treated in regional vascular centers in St. Petersburg from January 1, 2021 to December 31, 2021.

Results. Patients without COVID-19 had favorable outcome more often than patients with confirmed COVID-19 (35.0% vs. 7.3%, $p < 0.001$); mortality rate was 30% vs. 52%, respectively ($p < 0.001$).

Conclusions. Intercurrent COVID-19 significantly worsened prognosis and increased risk of death in ischemic stroke patients who underwent EVT.

Keywords: ischemic stroke; endovascular thrombectomy; cerebral artery thrombosis; COVID-19 infection; severe respiratory infection

Ethics approval. The study was conducted with the voluntary informed consent of the patients. The research protocol was approved by the Ethics Committee of the First St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov (protocol No. 2, dated 11.18.1022).

Source of funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For correspondence: 192242, Russia, St. Petersburg, Budapeshtskaya str., 3. Saint-Petersburg I.I. Dzhanlidze Research Institute of Emergency Medicine. E-mail: yakovlevai92@yandex.ru. Yakovlev A.I.

For citation: Yakovlev A.I., Voznyuk I.A., Kharitonova T.V., Savello A.V., Prokhorova M.V., Kolomentsev S.V., Tsurikova N.A. Ischemic stroke and COVID-19 infection: an analysis of treatment outcomes in patients who underwent endovascular thrombectomy. *Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2024;18(1):55–62. (In Russ.)

DOI: <https://doi.org/10.54101/ACEN.2024.1.6>

Received 16.01.2024 / Accepted 24.01.2024 / Published 25.03.2024

Введение

Внедрение эндоваскулярных методов значительно расширило возможность патогенетического лечения больных с острым ишемическим инсультом (ИИ), обусловленным окклюзией проксимальных сегментов церебральных артерий, а также позволило снизить госпитальную летальность, улучшить функциональные исходы [1–4]. Реперфузионное лечение при тромбозе артерий головного мозга стало доступнее при совместном применении методов внутрисосудистой хирургии и внутривенной тромболитической терапии, расширив «терапевтическое окно» для восстановления кровотока с 4,5 до 6 и даже до 24 ч, увеличив частоту успешной реканализации [5–7].

Главным фактором, позволившим широко внедрить передовые методы специализированной медицинской, в том числе высокотехнологичной, помощи пациентам с инсультом в регионах России, стала сформированная и хорошо оснащённая сеть сосудистых центров, объединённых едиными принципами маршрутизации. Поиск кадров, обладающих навыками эндоваскулярной хирургии, и систематическая подготовка новых специалистов активно начались с 2011 г., что существенно ускорило процесс внедрения внутрисосудистой тромбэкстракции (ВСТЭ) в рутинную практику региональных сосудистых центров. В Санкт-Петербурге к 2014 г. было более 20 рентген-хирургов с опытом до 10 церебральных эндоваскулярных вмешательств [7–9], в настоящее время

их 77. Опыт выполнения ВСТЭ до 10 вмешательств имеют 24 хирурга, от 10 до 100 – 38. Более 100 процедур выполнили 14 хирургов, и опыт одного из них превышает 150 эндоваскулярных вмешательств при острых тромбозах и окклюзиях мозговых артерий. Накопленный в городе логистический опыт в сочетании с кадровым обеспечением вызвал экспоненциальный рост числа эндоваскулярных вмешательств – с 25 в 2014 г. до 1123 в 2022 г. В 2019 г. доля ВСТЭ, выполненных в Санкт-Петербурге, составляла 26% общего числа процедур, осуществлённых в сосудистых центрах России.

С учётом сложности оперативных вмешательств с первых дней внедрения методики были сформированы региональные регистры в Москве и Санкт-Петербурге, учитывающие качество и успешность манипуляций. По данным Московского регистра инсульта, в 2019 г. успешная реканализация (2b–3 баллов по Модифицированной шкале восстановления перфузии при ИИ (Treatment in Cerebral Ischemia – mTICI)) была достигнута у 75% пациентов, преобладающей техникой для тромбоэкстракции являлась тромбоспирация, которая использовалась у 51,6% больных, хорошее функциональное восстановление к концу 20-х суток (0–2 балла по Шкале реабилитационной маршрутизации) наблюдалось у 29,2% пациентов. Показатель 20-дневной летальности в когорте прооперированных составил 31,8% [8].

Пандемия COVID-19 создала существенные проблемы, внося значительные коррективы в большинстве регионов страны, нарушив схему оказания специализированной медицинской помощи пациентам с инсультом, ограничив маршрутизацию и доступность помощи при острых нарушениях мозгового кровообращения (ОНМК) [10]. Наиболее уязвимыми оказались те пациенты, у которых проявления COVID-19 дебютировали с ОНМК [11–15]. Роковую роль в более тяжёлом течении заболевания и фатальных исходах играли взаимное отягощение двух патологических процессов и потери времени, вызванные «перегоспитализацией» пациентов из сосудистых центров в так называемые «зелёные зоны» в перепрофилированные стационары, а также ограничения, связанные с большей частотой противопоказаний к внутривенной тромболитической терапии и ВСТЭ из-за коморбидности.

Цель исследования – проведение сравнительного анализа исходов лечения в группах пациентов с ИИ, перенёвших ВСТЭ на фоне COVID-19 и без неё.

Материал и методы

Нами проведён ретроспективный анализ 817 медицинских карт всех пациентов (365 мужчин и 452 женщины) в возрасте 25–99 лет, проходивших лечение с 01.01.2021 по 31.12.2021 по поводу ИИ в 11 сосудистых центрах Санкт-Петербурга (СПБ ГБУЗ «Городская Покровская больница № 1», СПБ ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», СПБ ГБУЗ «Городская Мариинская больница № 16», СПБ ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России, СПБ ГБУЗ «Городская Александровская больница № 17», ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр

им. В.А. Алмазова», СПБ ГБУЗ «Городская больница № 40», СПБ ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», ГБУ СПБ НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, СПБ ГБУЗ «Городская больница № 26», СПБ ГБУЗ «Городская больница Святой преподобно мученицы Елизаветы № 3»).

Критерии для включения в базу исследования:

- ишемический характер инсульта, подтверждённый данными нейровизуализации – компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии;
- наличие доказанной тромботической окклюзии проксимальных отделов артерий головного мозга с последующим выполненным оперативным вмешательством – ВСТЭ;
- отсутствие в комплексном лечении тромболитической терапии.

Критерии исключения:

- отсутствие выполненного теста полимеразной цепной реакции на вирус SARS-CoV-2;
- отсутствие показаний для ВСТЭ;
- невыполнение контрольной КТ через 24 ч от операции.

Всем пациентам проводилось стандартное клинико-неврологическое обследование, а клинический диагноз ИИ устанавливался в соответствии с МКБ-10 и с учётом основных критериев TOAST. Степень выраженности неврологического дефицита оценивали с помощью шкалы инсульта Национального института здоровья (National Institutes of Health Stroke Scale – NIHSS). Степень достижения хирургического результата определяли после контрольной ангиографии, при этом удовлетворительным ангиографическим результатом считалось восстановление просвета мозговой артерии с показателем 2b–3 балла по mTICI, неудовлетворительным – 0–2a балла по mTICI. Функциональный исход после перенесённого ИИ оценивали путём применения шкалы Рэнкина (Modified Rankin Scale – mRS) на момент выписки из стационара. Функциональный исход считался благоприятным при 0–2 баллах по шкале mRS, неблагоприятным – 3–5 баллов, летальному исходу (ЛИ) соответствовало 6 баллов по mRS. Дополнительно оценивали летальность в когорте, выписанных пациентов через 90 дней от дебюта ОНМК на основании регистрации случаев в Государственной информационной системе Санкт-Петербурга. Причины ЛИ указывали на основе данных патологоанатомических вскрытий (в случае внутриспирального ЛИ).

Количественные данные представлены в виде медианы и квартилей (Me [Q1; Q3]), категориальные (качественные) данные – в виде частот и процентных долей, вычислен 95% доверительный интервал (ДИ) для долей. Для всех числовых данных проводилось предварительное тестирование на нормальность распределения с помощью теста Шапиро–Уилка, а также теста на асимметрию и эксцесс с расчётом значения p при тестировании нулевой гипотезы о нормальном распределении переменной. В случае нормального распределения для статистического анализа применяли t -критерий Стьюдента для независимых выборок; при значительном отклонении от нормального распределения были использованы непараметрические

тесты Вилкоксона–Манна–Уитни и Краскела–Уоллиса. Для анализа ассоциации между категориальными переменными использовали точный тест Фишера, тест χ^2 Пирсона. Взаимосвязь ряда количественных признаков определяли путём подсчёта коэффициента линейной корреляции Пирсона. С целью оценки ассоциации благоприятного функционального исхода (0–2 балла по mRS) при выписке с переменными интереса и переменными для их конфаундеров были построены однофакторные и многофакторные модели логистической регрессии. Все приведённые значения *p* были основаны на двусторонних тестах значимости. Различия считали значимыми при *p* < 0,05. Все статистические вычисления проведены в программном пакете R version 4.3.1.

Результаты

Демографические и клинически значимые характеристики пациентов, отобранных для сравнительного анализа, представлены в табл. 1.

На основе критериев отбора из всех 817 пациентов, перенёвших ВСТЭ, была выделена когорта из 219 пациентов с подтверждённой COVID-19 (методом ПЦР-тестирования и на основании результатов КТ органов грудной клетки),

в 598 случаях документального подтверждения COVID-19 получено не было. Результаты оценки исходов представлены в табл. 2.

Из представленных данных следует, что статистически значимое различие наблюдалось по 4 параметрам:

- тяжесть неврологического дефицита по NIHSS;
- доля ЛИ к концу острого периода заболевания;
- степень функционального исхода к концу курса лечения в остром периоде заболевания по mRS;
- число и доля ЛИ на 90-й день от начала заболевания.

При оценке когорт пациентов отмечена значимо бóльшая тяжесть неврологического синдрома у пациентов с COVID-19 к моменту госпитализации и началу лечения, что подкрепляет сведения о взаимном отягощении заболеваний и особенностях патогенеза COVID-19. Межгрупповое различие – 17 баллов по NIHSS у пациентов с COVID-19 против 15 баллов у пациентов без COVID-19 (*p* < 0,001).

Доля внутриспитальных ЛИ в общей группе пациентов, отобранных в исследование (*n* = 817), составила 36% (*n* = 294), что существенно выше, чем до пандемии. Из них в группе пациентов, не имеющих COVID-19

Таблица 1. Основные клинические характеристики групп пациентов с ИИ в сочетании с COVID-19 и без неё

Table 1. Demographics and clinical characteristics of IS patients with or without COVID-19

Параметр Parameter	Пациенты с COVID-19 Patients with COVID-19	Пациенты без COVID-19 Patients without COVID-19	<i>p</i>
Число пациентов, <i>n</i> Number of patients, <i>n</i>	219	598	
Возраст, лет Age, years	75 [67; 84]	73 [63; 82]	0,023
Мужской пол, <i>n</i> (%) Male gender, <i>n</i> (%)	103 (47)	262 (44)	0,4
NIHSS при поступлении, баллы NIHSS score at admission	17 [13; 20]	15 [10; 18]	< 0,001
Балл по ASPECTS на КТ при поступлении ASPECTS score by CT at admission	10,00 [8,00; 10,00]	10,00 [8,00; 10,00]	0,5
Число и доля лиц со временем от инсульта до пункции артерии 0–6 ч, <i>n</i> (%) Number and percentage of patients with 0 to 6 h from stroke to arterial puncture, <i>n</i> (%)	133 (61; 95% ДИ I CI 54–67)	399 (67; 95% ДИ I CI 63–70)	0,11
Удовлетворительный ангиографический результат реперфузии (2а–3 балла по mTICI), <i>n</i> (%) Successful angiographic reperfusion (mTICI score of 2a to 3), <i>n</i> (%)	164 (77; 95% ДИ I CI 71–83)	492 (86; 95% ДИ I CI 83–89)	0,004
Функциональный исход при выписке по mRS, баллы Functional outcome at discharge, mRS score	6,00 [4,00; 6,00]	3,00 [2,00; 6,00]	< 0,001
Число ЛИ на 90-й день от дебюта ИИ, <i>n</i> (%) Mortality rate on Day 90 from IS onset, <i>n</i> (%)	98 (51; 95% ДИ I CI 44–59)	177 (33; 95% ДИ I CI 29–37)	< 0,001

Примечание. * Количественные данные представлены в виде медианы и квартилей (Me [Q1; Q3]). Качественные данные представлены в виде частот и процентных долей.

Note. *Quantitative data are presented as medians and quartiles (Me [Q1; Q3]). Qualitative data are presented as rates and percentages.

Таблица 2. Сравнительный анализ исходов при выписке из стационара после выполненной ВСТЭ у пациентов с ИИ в сочетании с COVID-19 и без неё

Table 2. Comparative analysis of outcomes at discharge after EVT in IS patients with or without COVID-19

Группа исходов Outcome group	Пациенты с COVID-19 Patients with COVID-19	Пациенты без COVID-19 Patients without COVID-19	<i>p</i>	Всего, <i>n</i> Total, <i>n</i>
Выписаны + умерли (всего), <i>n</i> Discharged + died (total), <i>n</i>	219	598	–	817
В течение 3 мес после ИИ: During 3 months after IS:				
умерли, <i>n</i> (%) died, <i>n</i> (%)	98 (51%; 95% ДИ CI 44–59)	177 (33%; 95% ДИ CI 29–37)	< 0,001	275
выжили, <i>n</i> (%) survived, <i>n</i> (%)	93 (49%; 95% ДИ CI 42–56)	360 (67%; 95% ДИ CI 63–71)	< 0,001	
Число пропущенных значений Number of missed values	28	61		89

на момент ОНМК, доля ЛИ составила 30%, а в группе с COVID-19 – 52% ($p < 0,001$). В 89 (11%) случаях ИИ были исключены из анализа в связи с тем, что при осуществлении лечебной программы ряд положений из Порядка оказания специализированной медицинской помощи пациентам с ОНМК¹ не были выполнены в связи с проблемами логистики, дефицита кадров или коек в отделениях реанимации и интенсивной терапии. В этих случаях связь исходов в период госпитального лечения очевидно не была связана с методом лечения и сочетанием патологических процессов.

У пациентов с выполненной ВСТЭ по поводу ИИ без данных о подтвержденной COVID-19 благоприятный функциональный исход (0–2 балла по mRS) при выписке из стационара встречался чаще (35,0% против 7,3%; $p < 0,001$). Исход заболевания к 90-му дню от дебюта ОНМК был установлен у 728 из 817 пациентов, исход заболевания для 89 пациентов установить не удалось. Частота ЛИ у пациентов на 90-й день от дебюта ОНМК была меньше в тех случаях, когда факт заболевания COVID-19 не был установлен – 33% против 51%.

Степень достижения удовлетворительного результата эндоваскулярной хирургии была уточнена у 784 из 817 пациентов, в 33 медицинских картах степень реканализации по шкале mTICI указана не была. Статистический анализ подтвердил значимое межгрупповое различие (табл. 1) – у пациентов, не имевших признаки COVID-19, удовлетворительный ангиографический результат был достигнут в 86% случаев против 77% у пациентов с сопутствующей COVID-19 ($p = 0,004$).

Для выявления ассоциации благоприятного функционального исхода в когорте пациентов с ИИ, нуждающихся в эндоваскулярном хирургическом лечении, с включением переменных интереса и переменных для их конфаундеров в модели множественной логистической регрессии

¹ Приказ Министерства здравоохранения РФ от 15.11.2012 № 928н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения».

были учтены возраст, неврологический дефицит (балл по NIHSS) при поступлении, достигнутая степень ревазуляризации и отсутствие COVID-19 (табл. 3).

Обсуждение

Нами исследована репрезентативная для периода развёрнутой пандемии COVID-19 популяция – сплошная выборка пациентов с ИИ, получавших ВСТЭ в сосудистых центрах мегаполиса в течение 2021 г. Выявлено, что пациенты без COVID-19 в случае наличия ИИ и выполненной ВСТЭ имеют лучший прогноз благоприятного функционального исхода, более высокие шансы на хорошую степень ревазуляризации и меньшую вероятность ЛИ как в период госпитального лечения, так и в течение 3 мес.

Одной из причин данного феномена может быть влияние организационных факторов, таких как неоптимальная догоспитальная и внутргоспитальная логистика, доступность специализированной помощи. Так, во многих странах в период пандемии COVID-19 снижались обращаемость по поводу возможного инсульта и частота выполнения системного тромболизиса и/или ВСТЭ [16]. В отношении пациентов, которым необходима ВСТЭ, выявлено увеличение времени «от двери до иглы», в частности, за счёт необходимости выполнения КТ грудной клетки [17]. В изученной нами популяции также отмечена тенденция к менее частому выполнению ранней (до 6 ч от дебюта) ВСТЭ у пациентов с COVID-19 – 61% по сравнению с 67% у пациентов без COVID-19, которая, тем не менее, не достигла статистической значимости ни в однофакторном, ни в многофакторном анализе.

Другой возможной причиной может быть утяжеление неврологического дефицита за счёт интеркуррентной инфекции SARS-CoV-2. Неврологическая симптоматика при COVID-19 встречается нередко, имеются сообщения о развитии у пациентов головной боли, парестезий, нарушения восприятия запаха и вкуса, нарушений сознания, а в части случаев COVID-19 манифестировала с ОНМК [18, 19]. В изученной нами популяции наличие COVID-19 сопровождалось более тяжёлым неврологиче-

Таблица 3. Коэффициенты уравнения логистической регрессии для оценки ассоциации благоприятного функционального исхода (0–2 балла по mRS) и клинически значимых переменных в исследуемой группе

Table 3. Coefficients of logistic regression equation to assess the association between favorable functional outcome (mRS score of 0–2) and clinically significant variables in the study group

Показатель Parameter	Однофакторный анализ Univariate analysis			Многофакторный анализ Multivariate analysis		
	отношение шансов odds ratio	95% ДИ CI	<i>p</i>	отношение шансов odds ratio	95% ДИ CI	<i>p</i>
Возраст Age	0,96	0,95–0,98	< 0,001	0,97	0,96–0,99	< 0,001
NIHSS при поступлении NIHSS score at admission	0,87	0,84–0,89	< 0,001	0,88	0,85–0,91	< 0,001
Время от дебюта инсульта до пункции артерии более 6 ч Over 6 h from stroke onset to arterial puncture	0,78	0,56–1,08	0,13	0,74	0,50–1,10	0,14
Удовлетворительный ангиографический результат Successful recanalization	3,18	1,98–5,37	< 0,001	2,84	1,64–5,18	< 0,001
Отсутствие COVID-19 No COVID-19	6,77	4,08–12,0	< 0,001	6,82	3,81–13,2	< 0,001

ским дефицитом в острейшей фазе заболевания (NIHSS при поступлении). Важно отметить, что различие в тяжести неврологического дефицита не сопровождалось межгрупповым различием оценок по шкале ASPECTS, что позволяет утверждать, что более высокий балл по шкале NIHSS у пациентов с COVID-19 не объясняется более поздним поступлением в стационар.

Таким образом, COVID-19 представляется самостоятельным фактором, усугубляющим тяжесть течения ИИ, что подтверждается данными многофакторного анализа. В изученной популяции шансы неблагоприятного исхода у пациентов с COVID-19 возрастали в 6,82 раза (95% ДИ 3,81–13,2) с поправкой на влияние возраста, тяжести неврологического дефицита, результата ВСТЭ и сроков её выполнения. Данное наблюдение соответствует общемировой тенденции; так, о менее благоприятных исходах у пациентов, проходивших лечение во время пандемии COVID-19, сообщается в большинстве когортных исследований [18, 20], что предположительно связывают непосредственно с тяжестью COVID-19. Преимуществом проведённого нами исследования по сравнению с сериями наблюдений, где сравнивались исходы ИИ до пандемии COVID-19 и во время неё, является учёт в анализе данных статуса инфицирования SARS-CoV-2 и тяжести ИИ. Наши результаты подтверждают предположение о самостоятельной патофизиологической роли COVID-19 и её осложнений на фоне ИИ. В связи с этим нужно под-

черкнуть, что целью организационных мероприятий в период пандемии ИИ должна быть не только оптимизация логистики, но и тщательная профилактика вторичного инфицирования пациентов с ИИ, поступивших без COVID-19.

Ограничения. Проведённое исследование основано на ретроспективном анализе медицинской документации, является наблюдательным и не учитывает результаты лечения пациентов, которым ВСТЭ не была выполнена вследствие крайней тяжести респираторного синдрома или полиорганной патологии, осложнявших течение COVID-19. В анализе результатов не учитывались случаи снижения доступности ВСТЭ, обусловленные организационными проблемами, т.к. фатальные исходы у данной категории пациентов были ожидаемы и с высокой вероятностью ухудшили бы статистику в общей популяции больных с инсультом.

Выводы

Результаты данного исследования с высокой степенью достоверности демонстрируют негативное влияние COVID-19 на исходы в подгруппе пациентов, получавших внутрисосудистое лечение при остром тромбозе церебральных артерий. COVID-19, сопутствующая ИИ, значительно ухудшает прогноз для жизни и степень функционального исхода у пациентов, получающих ВСТЭ.

Список источников / References

1. Скрыпник Д.В., Анисимов К.В., Боцина А.Ю. 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. Skrypnik D.V., Anisimov K.V., Botsina A.Yu. et al. Endovascular treatment results in patients with large cerebral artery occlusions in a metropolis. Moscow Stroke Registry data over 2019. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2020;12(5):9–17. DOI: 10.14412/2074-2711-2020-5-9-17
2. Farooqui M., Ikram A., Suriya S. et al. Patterns of care in patients with Basilar Artery Occlusion (BAO): a population-based study. *Life (Basel)*. 2023;13(3):829. DOI: 10.3390/life13030829
3. Oliveira A.J., Viana S.M., Santos A.S. Mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke: systematic review and meta-analysis. *Einstein (São Paulo)*. 2022;20:eRW6642. DOI: 10.31744/einstein_journal/2022RW6642
4. Wu L., Wu W., Tali E.T., Yuh, W.T. Oligemia, penumbra, infarction: understanding hypoperfusion with neuroimaging. *Neuroimaging Clin. N. Am.* 2018;28(4):599–609. DOI: 10.1016/j.nic.2018.06.013
5. Савелло А.В., Свистов Д.В., Сорокоумов Д.А. Внутрисосудистые методы лечения ишемического инсульта: современное состояние и перспективы. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2015;7(4):42–49. Savello A.V., Svistov D.V., Sorokoumov D.A. Endovascular treatments for ischemic stroke: present status and prospects. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2015;7(4):42–49. DOI: 10.14412/2074-2711-2015-4-42-49
6. Jolugbo P., Ariëns R.A.S. Thrombus composition and efficacy of thrombolysis and thrombectomy in acute ischemic stroke. *Stroke*. 2021;52(3):1131–1142. DOI: 10.1161/STROKEAHA.120.032810
7. Zureigat H., Alhusban M., Cobia M. Mechanical thrombectomy outcomes in COVID-19 patients with acute ischemic stroke: a narrative review. *Neurologist*. 2021;26(6):261–267. DOI: 10.1097/NRL.0000000000000360
8. Савелло А.В., Вознюк И.А., Свистов Д.В. и др. Результаты лечения ишемического инсульта с применением внутрисосудистой тромбоэмболизмомии в условиях региональных сосудистых центров в мегаполисе (Санкт-Петербург). *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски*. 2018;118(12-2):54–63. Savello A.V., Vozniuk I.A., Svistov D.V. et al. Outcomes of endovascular thrombectomy for acute stroke in regional vascular centers of a metropolis (St.-Petersburg). *Zhurnal Neurologii i Psikhiiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2018;118(12-2):54–63. DOI: 10.17116/jnevro201811812254
9. Янишевский С.Н. Изменения процесса оказания помощи пациентам с инсультом в условиях эпидемии COVID-19. *Артериальная гипертензия*. 2020;26(3):263–269. Yanishevskii S.N. Healthcare for stroke patients in COVID-19 pandemic. *Arterial Hypertension*. 2020;26(3):263–269. DOI: 10.18705/1607-419X-2020-26-3-263-269
10. Snell J. SARS-CoV-2 infection and its association with thrombosis and ischemic stroke: a review. *Am. J. Emerg. Med.* 2021;40:188–192. DOI: 10.1016/j.ajem.2020.09.072
11. Одинак М.М., Цыган Н.В., Яковлева В.А. и др. Клинические особенности, эпидемиология и патогенез поражения нервной системы при новой коронавирусной инфекции COVID-19. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2020;39(3):117–119. Odinak M.M., Tsygan N.V., Yakovleva V.A. et al. Clinical features, epidemiology and pathogenesis of nervous system damage in new coronaviral infection COVID-19. *Russian Military Medical Academy reports*. 2020;39(3):117–119.
12. Avula A., Nalleballe K., Narula N. et al. COVID-19 presenting as stroke. *Brain Behav. Immun.* 2020;87:15–119. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.04.077
13. Beristain-Covarrubias N., Perez-Toledo M., Thomas M.R. et al. Understanding infection-induced thrombosis: lessons learned from animal models. *Front. Immunol.* 2019;10:2569. DOI: 10.3389/fimmu.2019.02569
14. Morassi M., Bagatto D., Cobelli M. et al. Stroke in patients with SARS-CoV-2 infection: case series. *J. Neurol.* 2020;267(8):2185–2192. DOI: 10.1007/s00415-020-09885-2
15. Цыган Н.В., Трашков А.П., Рябцев А.В. и др. Особенности симптоматики и патогенеза повреждения центральной нервной системы при COVID-19 по данным клинических исследований (обзор). *Общая реаниматология*. 2021;17(3):65–77. Tsygan N.V., Trashkov A.P., Ryabtsev A.V. et al. Signs and symptoms of central nervous system involvement and their pathogenesis in COVID-19 according to the clinical data (review). *General Reanimatology*. 2021;17(3):65–77. DOI: 10.15360/1813-9779-2021-3-65-77
16. Liu R., Zhao J., Fisher M. The global impact of COVID-19 on acute stroke care. *CNS Neurosci. Ther.* 2020;26:1103–1105. DOI: 10.1111/cns.13442
17. Fuentes B., Alonso De Leciana M., García-Madróna S. et al. Stroke acute management and outcomes during the COVID-19 outbreak. *Stroke*. 2021;52:552–562. DOI: 10.1161/STROKEAHA.120.031769
18. Tang X., Zheng F. A review of ischemic stroke in COVID-19: currently known pathophysiological mechanisms. *Neurol. Sci.* 2022;43(1):67–79. DOI: 10.1007/s10072-021-05679-0
19. Прохорова М.В., Яковлев А.И., Вознюк И.А. и др. Воспаление и эндотелиотоксичность: патогенетические грани поражения центральной нервной системы при новой коронавирусной инфекции. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2022;16(3):15–24. Prokhorova M.V., Yakovlev A.I., Vozniuk I.A. et al. Inflammation and endothelial toxicity: pathogenetic aspects of central nervous system damage due to novel coronavirus disease. *Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2022;16(3):15–24. DOI: 10.54101/ACEN.2022.3.2
20. Siegler J.E., Abdalkader M., Michel P., Nguyen T.N. Therapeutic trends of cerebrovascular disease during the COVID-19 pandemic and future perspectives. *J. Stroke*. 2022;24(2):179–188. DOI: 10.5853/jos.2022.00843

Информация об авторах

Яковлев Александр Игоревич – невролог Регионального сосудистого центра для больных с острым нарушением мозгового кровообращения Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-7648-4388>

Вознюк Игорь Алексеевич – д.м.н., профессор, профессор каф. неврологии, зам. главного врача клиники по неврологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-0340-4110>

Харитоновна Татьяна Витальевна – к.м.н., секретарь правления ассоциации Национального общества нейрофизиологии и церебральной гемодинамики, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-4021-9421>

Савелло Александр Викторович – д.м.н., профессор, зам. начальника кафедры нейрохирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-1680-6119>

Прохорова Мария Викторовна – невролог отделения неврологии для больных с острым нарушением мозгового кровообращения клиники Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0003-3412-0038>

Коломенцев Сергей Витальевич – к.м.н., с.н.с., начальник неврологического отделения клиники нервных болезней Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-3756-6214>

Цурикова Надежда Анатольевна – к.м.н., врач-педиатр неврологического отделения Областной детской клинической больницы, Ростов-на-Дону, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-3946-430X>

Вклад авторов: *Яковлев А.И.* – сбор и первичный анализ полученных данных; *Вознюк И.А., Коломенцев С.В., Савелло А.В.* – общее руководство, редакция работы, *Харитоновна Т.В., Цурикова Н.А., Прохорова М.В.* – анализ и статистическая обработка полученных данных. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Information about the authors

Alexander I. Yakovlev – neurologist, Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, Saint-Petersburg, St. Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-7648-4388>

Igor A. Voznyuk – D. Sci. (Med.), Professor, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg Russia, <https://orcid.org/0000-0002-0340-4110>

Tatiana V. Kharitonova – secretary, Board of the Association, National Society of Neurosonology and Cerebral Hemodynamics, St. Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-4021-9421>

Alexander V. Savello – D. Sci. (Med.), Professor, Deputy Head, Department of neurosurgery, Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-1680-6119>

Mariia V. Prokhorova – neurologist, Department of neurology for patients with acute cerebrovascular accident of the clinic, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0003-3412-0038>

Sergey V. Kolomentsev – Cand. Sci. (Med.), senior researcher, Head, Neurological department, Clinic of Nervous Diseases, S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-3756-6214>

Nadezhda A. Tsurikova – Cand. Sci. (Med.), pediatrician, Neurological department, Regional Children's Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-3946-430X>

Author contribution: *Yakovlev A.I.* – collection and primary analysis of the obtained data; *Voznyuk I.A., Kolomentsev S.V., Savello A.V.* – general guidance, editing of the work; *Kharitonova T.V., Tsurikova N.A., Prokhorova M.V.* – analysis and statistical processing of the obtained data. All the authors made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication.