

Оригинальное исследование | Original research
DOI: <https://doi.org/10.35693/SIM679528>

 This work is licensed under CC BY 4.0
© Authors, 2025

Многофакторное прогнозирование неблагоприятного исхода острого коронарного синдрома в сочетании с постковидным синдромом

В.А. Козик, Л.А. Шпагина, И.С. Шпагин

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России
(Новосибирск, Россия)

Аннотация

Цель – построить многофакторную модель для прогнозирования неблагоприятного исхода острого коронарного синдрома с подъемом и без подъема сегмента ST у пациентов с постковидным синдромом.

Материал и методы. В исследование вошли 118 пациентов, из них 61 мужчина и 57 женщин с острым коронарным синдромом в сочетании с постковидным синдромом. Всем пациентам проводились сбор анамнеза, клинический осмотр, забор лабораторных анализов, коронароангиография, эхокардиография, электрокардиография, диагностика молекулярно-генетических маркеров. Оценивалось влияние каждого из факторов на вероятность развития комбинированной конечной точки, включающей суммарное количество кардиоваскулярных осложнений и летальных исходов, с помощью применения логистического регрессионного анализа. Статистическая значимость модели определялась критерием χ^2 . Чувствительность и специфичность модели оценивались с помощью ROC-анализа.

Результаты. Построенная многофакторная регрессионная модель показала, что с развитием неблагоприятного исхода у пациентов с острым коронарным синдромом в сочетании с постковидным синдромом связаны наличие хронической сердечной недостаточности, наличие растворимой fms-подобной тирозинкиназы-1, зоны гипокинеза по эхокардиографии, носительство генотипа *TT/AA* генетического маркера rs2285666 гена *ACE2* ($\chi^2 = 38,416$, $p < 0,001$). Чувствительность модели составила 93,5%, специфичность – 21,8%, точность – 76,6%, площадь под кривой (AUC) = 0,8.

Выводы. Получена и апробирована многофакторная регрессионная модель, прогнозирующая с высокой точностью развитие неблагоприятного исхода острого коронарного синдрома в сочетании с постковидным синдромом.

Ключевые слова: острый коронарный синдром, многофакторная регрессионная модель, генетические маркеры, постковидный синдром.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:

Козик В.А., Шпагина Л.А., Шпагин И.С. Многофакторное прогнозирование неблагоприятного исхода острого коронарного синдрома в сочетании с постковидным синдромом. Наука и инновации в медицине. 2025;10(2):XX-XX.
DOI: <https://doi.org/10.35693/SIM679528>

Сведения об авторах

*Козик Валентина Александровна – канд. мед. наук, ассистент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации.

ORCID: 0000-0001-7128-7887

E-mail: valiya90@mail.ru

Шпагина Л.А. – д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой госпитальной терапии и медицинской реабилитации.

ORCID: 0000-0003-3446-8018

E-mail: mkb-2@yandex.ru

Шпагин И.С. – д-р мед. наук, профессор кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации.

ORCID: 0000-0002-3109-9811

E-mail: dr.ilya.shpagin@gmail.com

*Автор для переписки

Список сокращений

ОКС – острый коронарный синдром; ПКС – постковидный синдром; НКИ – новая коронавирусная инфекция; ЭКГ – электрокардиография; ЭхоКГ – эхокардиография; КАГ – коронароангиография; ИБС – ишемическая болезнь сердца; САД – суточное артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; ВМП – вариант нуклеотидной последовательности.

Рукопись получена: 15.04.2025

Рецензия получена: 15.05.2025

Статья опубликована: 19.05.2025

Multifactorial prediction of adverse outcome of acute coronary syndrome combined with post-COVID syndrome

Valentina A. Kozik, Lyubov A. Shpagina, Ilya S. Shpagin

Novosibirsk State Medical University (Novosibirsk, Russian Federation)

Abstract

Aim – to build a multivariate model for predicting adverse outcomes of acute coronary syndrome with and without ST segment elevation in patients with post-COVID syndrome.

Material and methods. The study included 118 patients (61 men and 57 women) with acute coronary syndrome and post-COVID syndrome. All patients underwent medical history review, clinical examination, laboratory tests, coronary angiography, echocardiography, electrocardiography, and molecular genetic marker testing. The influence of each factor on the probability of developing a combined endpoint, including the total number of cardiovascular complications and fatal outcomes, was assessed using logistic regression analysis. The statistical significance of the model was determined by the χ^2 test. The sensitivity and specificity of the model were assessed using ROC analysis.

Results. The constructed multivariate regression model showed that the development of an unfavorable outcome in patients with acute coronary syndrome in combination with PCS is associated with the presence of chronic heart failure, elevated soluble fms-like tyrosine kinase-1, hypokinesis zones on echocardiography, carrier status of the *TT/AA* genotype of the genetic marker rs2285666 of the *ACE2* gene ($\chi^2 = 38.416$, $p < 0.001$). The sensitivity of the model is 93.5%, and the specificity is 21.8%, the accuracy is 76.6%, the area under the curve (AUC) = 0.8.

Conclusion. A multivariate regression model was constructed and tested to predict, with high accuracy, the development of an unfavorable outcome of acute coronary syndrome in combination with post-COVID syndrome.

Keywords: acute coronary syndrome, multivariate regression model, genetic markers, post-COVID syndrome.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Kozik VA, Shpagina LA, Shpagin IS. Multifactorial prediction of adverse outcome of acute coronary syndrome combined with post-COVID syndrome. *Science and Innovations in Medicine*. 2025;10(2):XX-XX. DOI: <https://doi.org/10.35693/SIM679528>

Information about authors

*Valentina A. Kozik – MD, Cand. Sci. (Medicine), assistant of the Department of hospital therapy and medical rehabilitation. ORCID: 0000-0001-7128-7887 E-mail: valiyta90@mail.ru

Lyubov A. Shpagina – MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Head of the Department of hospital therapy and medical rehabilitation. ORCID: 0000-0003-3446-8018 E-mail: mkb-2@yandex.ru

Ilya S. Shpagin – MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor of the Department of hospital therapy and medical rehabilitation. ORCID: 0000-0002-3109-9811 E-mail: dr.ilya.shpagin@gmail.com

*Corresponding Author

Received: 15.04.2025

Accepted: 15.05.2025

Published: 19.05.2025

ВВЕДЕНИЕ

По данным мировых регистров, острый коронарный синдром (ОКС) как с подъемом сегмента ST, так и без подъема сегмента ST является лидирующей причиной по уровню заболеваемости и количеству летальных исходов в России и во всем мире [1]. В настоящее время существуют различные прогностические шкалы оценки риска неблагоприятного исхода ОКС. Одной из самых известных является модель GRACE. Наряду с госпитальным риском осложнений ОКС она позволяет оценить вероятность отдаленного неблагоприятного прогноза. Более того, дискриминантная мощность модели GRACE значительно превосходит модели, основанные на результатах рандомизированных клинических исследований. Однако в свете получения новых данных отсутствие для анализа в модели GRACE биохимических показателей периферической крови, данных электрокардиографии (ЭКГ) и эхокардиографии (ЭхоКГ), а также генетических показателей указывают на ее неполноту и несоответствие современным тенденциям в науке и практическом здравоохранении [2]. Известно, что пандемия новой коронавирусной инфекции (НКИ) неблагоприятным образом повлияла на течение и исход сердечно-сосудистых заболеваний [3]. Всемирная организация здравоохранения выделила в отдельную нозологию постковидный синдром (ПКС) – признаки и симптомы, которые развились во время или после перенесенной НКИ и продолжаются через 12 недель и которые не могут быть объяснены никакой другой причиной [3]. Необходимость построения и применения многофакторной модели связана с тем, что зачастую врачи с большим клиническим опытом ориентируются только лишь на ПКС, тогда как модель для расчета риска включает в себя множество факторов, поэтому она должна быть у каждого врача на рабочем столе и использоваться в рутинной практике для определения неблагоприятного события.

Таким образом, пациенты с ОКС в сочетании с ПКС нуждаются в комплексной прогностической модели оценки неблагоприятного исхода ОКС для проведения дальнейшей профилактики и индивидуальной реабилитации.

ЦЕЛЬ

Построить многофакторную модель для прогнозирования неблагоприятного исхода ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST у пациентов с ПКС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Было проведено проспективное когортное исследование. Исследуемая группа состояла из 118 человек (61 мужчина и 57 женщин). Средний возраст женщин составил 57,5 ±

6,2 года, мужчин – 53,7 ± 8,3 года. Группу сравнения составил 121 пациент (из них 62 мужчины и 59 женщин) с диагнозом ОКС без ПКС (в анамнезе отсутствовало указание на наличие диагноза НКИ, подтвержденного мазком ПЦР или выявлением иммуноглобулинов классов А, М, G (IgA, IgM и IgG) к SARS-CoV-2 иммунохимическим методом.

Пациенты были сопоставимы по полу и возрасту. Все они были доставлены неотложно в региональный сосудистый центр бригадой скорой медицинской помощи. При поступлении всем пациентам выставлялся диагноз ОКС. Указанный диагноз был выставлен на основе клинических рекомендаций «Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST электрокардиограммы»¹ и «Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы»², одобренных научно-практическим советом Минздрава России.

Критерием включения в исследование являлось наличие в анамнезе перенесенной НКИ, соответствующей критериям диагноза «постковидный синдром», указанным в методических рекомендациях «Особенности течения long-COVID инфекции. Терапевтические и реабилитационные мероприятия» [4]. В соответствии с внесенными дополнениями в Международный классификатор болезней (МКБ-10) ПКС возникает у лиц после коронавирусной инфекции с подтвержденным заражением SARS-CoV-2 через 3 месяца после начала COVID-19. У пациентов, включенных в исследование, диагноз перенесенного ранее COVID-19 устанавливался в соответствии с рекомендуемыми методами лабораторной диагностики, указанными во временных клинических рекомендациях «Профилактика, диагностика и лечение НКИ (COVID-19)», версия 18 (26.10.2023), одобренных научно-практическим советом Минздрава России³.

Для прогнозирования риска развития неблагоприятного ОКС был использован логистический регрессионный анализ. Для построения логистической регрессионной модели было использовано уравнение (1)

$$P = 1 / (1 + e^{-y}), \quad (1)$$

где P – вероятность развития индексного события; e – основание натуральных логарифмов (число Эйлера), равное 2,718; y – стандартное уравнение регрессии.

Стандартное уравнение регрессии было представлено следующей формулой (2)

$$y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n, \quad (2)$$

где a – константа; b – коэффициенты регрессии; X – исходные переменные.

Значение X было представлено количественными или качественными переменными. Качественные переменные

¹ Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации. 2024. Доступно по: https://scardio.ru/content/Guidelines/2024_09_26.pdf

² Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации. 2024. Доступно по: <https://russjcardiol.elpub.ru/jour/article/view/6306>

³ Временные клинические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19), версия 18 (26.10.2023). Доступно по: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/064/610/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0_COVID-19_V18.pdf

были приняты в виде бинарной переменной, где 1 – наличие фактора и 0 – отсутствие фактора.

С применением логистической регрессии методом пошагового включения статистически значимых факторов (переменных) была построена прогностическая модель.

Статистическая значимость модели определялась критерием χ^2 . При $p < 0,05$ нулевая гипотеза о незначимости модели отвергалась. В качестве порога отсечения после формирования модели развития индексного события было принято значение 0,5. Чувствительность и специфичность модели оценивались с помощью ROC-анализа. Интерпретация результата осуществлялась при помощи построения ROC-кривых с оценкой площади под ROC-кривой (AUC).

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России (протокол №155 от 29.11.2023 г.), а также одобрено на заседании проблемной комиссии (протокол №1 «Актуальные вопросы профилактики, диагностики и лечения внутренних болезней» от 25.10.2023 г.). Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В качестве исходных переменных были использованы клинико-анамнестические (пол, возраст, вес, степень ожирения (при наличии), длительность болевого синдрома, характер боли и ее локализация, наличие артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца, хронической сердечной недостаточности, наличие перенесенной НКИ и ее отсутствие, тяжесть перенесенной НКИ, перенесенная волна НКИ (альфа, дельта, омикрон), вид терапии, курение, тяжесть перенесенного сердечно-сосудистого события), инструментальные параметры: электрокардиограмма (ЭКГ), холтеровское мониторирование ЭКГ, суточное мониторирование артериального давления (АД), результат коронароангиографии (КАГ (много- или однососудистое поражение, осложнения после КАГ)), эхокардиография (зоны гипокинеза и акинеза, фракция выброса левого желудочка (количественная и качественная), лабораторные параметры: холестериновые фракции (общий холестерин, липопротеины высокой плотности, липопротеины низкой плотности, триглицериды), факторы эндотелиальной дисфункции (растворимая fms-подобная тирозинкиназа-1 и антиэндотелиальные антитела), биохимический анализ крови (С-реактивный белок, лактатдегидрогеназа, ферритин, глюкоза крови, высокочувствительный тропонин I), молекулярно-генетические маркеры (вариант нуклеотидной последовательности (ВНП) гена *ACE2*

rs2285666, ВНП гена *ACE* rs1799752, ВНП гена *TMPRSS2* rs12329760).

С применением логистической регрессии методом пошагового включения статистически значимых факторов (переменных) построена прогностическая модель. Статистическая значимость модели определялась критерием χ^2 . При $p < 0,05$ нулевая гипотеза о незначимости модели отвергалась. В качестве порога отсечения после формирования модели развития индексного события было принято значение 0,5.

С учетом критерия значимости (Wald) наиболее статистически значимыми предикторами являлись значение гипокинеза, сочетание ОКС и ПКС (таблица 1). Затем следовали показатели уровня тирозинкиназы, наличие гена *ACE 2 TT/AA* и наличие хронической сердечной недостаточности.

Таким образом, прогнозная вероятность развития комбинированной конечной точки, включающая суммарное количество кардиоваскулярных осложнений и летальных исходов, была представлена в виде формулы (3):

$$P = 1 / (1 + 2,718^{(13,153 - 1,689 \times X1 + 0,039 \times X2 + 0,870 \times X3 + 0,082 \times X4 - 1,286 \times X5)}), \quad (3)$$

где $X1$ – принадлежность к группе «ОКС с ПКС», $X1 = 0$ – пациент с ОКС без ПКС, $X1 = 1$ – пациент, имеющий ОКС и ПКС, $X2$ – растворимая fms-подобная тирозинкиназа-1 ($X2$), пг/мл, $X3$ – принадлежность к группе «Наличие ХСН», $X3 = 0$ – пациент без признаков ХСН, $X3 = 1$ – пациент с признаками ХСН, $X4$ – гипокинезия, $X5$ – наличие полиморфизма гена *ACE 2 TT/AA*, $X5 = 0$ – пациент не имеет данного гена, $X5 = 1$ – пациент имеет данный ген.

При получении итогового результата для наглядности полученное число умножается на 100%.

Критерий согласия Хосмера – Лемешова для данной прогностической модели составил $\chi^2 = 38,416$, $p = 0,0000$, что характеризует очень высокую значимость.

Далее была построена ROC-кривая. По данным построения ROC-кривой, площадь под ROC-кривой – 0,8 (рис. 1), поэтому качество модели можно оценить как хорошее – приемлемая модель. Чувствительность модели (доля правильно классифицированных пациентов с развитием неблагоприятного ОКС) составила 93,5, а специфичность (доля правильно классифицированных пациентов без неблагоприятного ОКС) – 21,8. Общая доля правильно предсказанных осложнений составляет 76,6%. Таким образом, полученная модель отлично предсказывает наличие неблагоприятного ОКС, но плохо – его отсутствие.

Предиктор	B (коэффициент регрессии)	MSE (средне- квадратичная ошибка)	Wald (статистика Вальда, χ^2)	P (уровень значимости)	Exp (B)
Принадлежность к группе «ОКС и ПКС» ($X1$)	-1,689	0,48	12,362	0,0004	0,185
Растворимая fms-подобная тирозинкиназа-1 ($X2$), пг/мл	0,039	0,01	8,237	0,004	1,04
Наличие хронической сердечной недостаточности ($X3$)	0,870	0,39	4,894	0,027	2,388
Гипокинезия ($X4$), поражение сегментов сердечной мышцы	0,082	0,02	17,983	0,00002	1,085
Наличие полиморфизма гена <i>ACE 2 TT/AA</i> ($X5$)	-1,286	0,51	6,419	0,011	0,276

Таблица 1. Основные результаты анализа бинарной логистической регрессии прогноза развития неблагоприятного ОКС
Table 1. Main results of the analysis of binary logistic regression of the prognosis of the development of unfavorable ACS

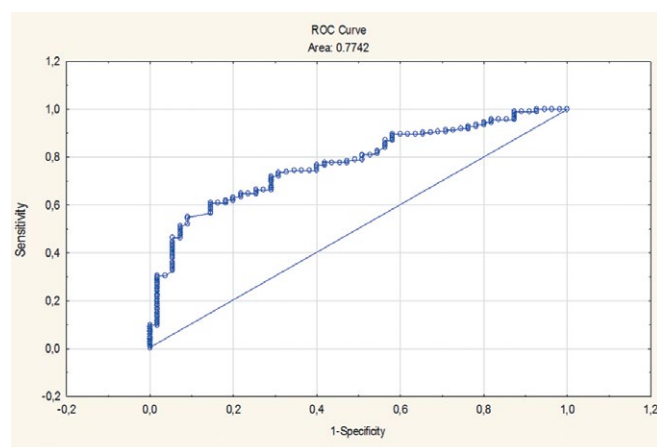


Рисунок 1. График ROC-кривой прогнозирования развития неблагоприятного ОКС у пациентов в сочетании с ПКС.

Figure 1. ROC curve graph for predicting the development of adverse ACS in patients with PCS.

ОБСУЖДЕНИЕ

На сегодняшний день в литературе описаны единичные прогностические модели, направленные на оценку исхода ОКС [5].

Одной из первых прогностических моделей стала прогностическая система, предложенная в 1962 году [6]. В ее основе лежит вычисление прогностического индекса на основании характеристик острого периода ОКС. Полученные данные предсказывали возможность неблагоприятного развития заболевания в течение 28 суток от момента начала заболевания.

К современным прогностическим моделям можно отнести модель, созданную с помощью метода регрессионного анализа, на основе данных регистра GRACE IM [6, 7]. Модель включает в себя 8 показателей, которые были получены после анализа данных регистра: возраст пациента, класс сердечной недостаточности по классификации Killip, уровень систолического артериального давления, число сердечных сокращений, уровень креатинина, диагностический уровень биомаркеров некроза миокарда, изменения сегмента ST, наличие хотя бы одного эпизода остановки сердца [3].

Созданная на базе клинических исследований шкала риска по TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction) включает в себя 7 переменных – возраст старше 65 лет; наличие не менее 3 факторов риска ишемической болезни сердца (ИБС) (гиперхолестеринемия, семейный анамнез ИБС, сахарный диабет, артериальная гипертензия); ранее выявленный стеноз коронарной артерии на 50% и более; отклонение сегмента ST от изолинии; не менее двух приступов стенокардии в течение 24 часов; прием аспирина в течение последней недели; повышенный уровень сердечных биомаркеров в сыворотке крови – и предсказывает риск смерти и развития инфаркта миокарда в ближайшие две недели [9]. Данная модель показала свою высокую эффективность в оценке 30-дневной и годичной летальности у пациентов с ОКС.

В основу шкалы PREDICT (Predicting Risk of Death in Cardiac Disease Tool) лег ретроспективный анализ больных с инфарктом миокарда и нестабильный стенокардией, который включал возраст, суточное артериальное

давление (САД), частоту сердечных сокращений (ЧСС), данные ЭКГ, признаки сердечной недостаточности, уровень мочевины в сыворотке крови, учет сопутствующей патологии [10]. Данная модель показала прогностическую эффективность в оценке 6-летней смертности после госпитализации.

Еще одна модель риска PURSUIT (Platelet GlycoproteinIIb/IIIa In Unstable Angina Suppression Using Integrilin Therapy) позволяет оценить риск 30-дневной летальности, а также развития первичного или повторного инфаркта миокарда с помощью возраста, ЧСС, САД, наличия или отсутствия подъема сегмента ST, сердечной недостаточности и сердечных биомаркеров в сыворотке крови [11, 12].

В отечественной литературе также описаны прогностические модели [13–15]. Прогноз годичных исходов острого коронарного синдрома оценивался авторами с помощью таких критериев, как наличие или отсутствие сахарного диабета в анамнезе, уровень С-реактивного белка, величина фракции выброса левого желудочка, ВВП rs1376251 гена TAS2R50. У данного способа чувствительность оценки неблагоприятных исходов составила 82%, а чувствительность оценки благоприятных исходов – 80%.

Существует модель прогноза, направленная на оценку риска госпитального летального исхода у больных с острым коронарным синдромом [15]. Модель включает в себя показатели, регистрируемые при поступлении пациента в стационар: уровень мочевины, класс по Killip, возраст, подъем сегмента ST в боковых отведениях, диагностическое повышение КФК/КФК-МВ и уровень САД и другие. С помощью модели можно сформировать группы риска в период госпитализации – от минимального (летальность <1%) до очень высокого (летальность >40%).

Другая отечественная модель прогноза, направленная на оценку неблагоприятных исходов у больных инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, учитывает значение функции почек [8]. По данным авторов, почечная дисфункция является одним из основных факторов, определяющих неблагоприятный прогноз инфаркта миокарда.

Одними из первых регистров, созданных в Российской Федерации, стали РЕКОРД, РЕКОРД-2, РЕКОРД-3 [16–18]. На их основе была создана прогностическая шкала оценки риска развития неблагоприятных событий ОКС через 6 месяцев после выписки из стационара. Благодаря этим регистрам удалось определить эффективность проводимого лечения и выявить основной кластер пациентов. Созданная семибальная шкала, включающая уровень гемоглобина менее 100 г/л, наличие сахарного диабета, возраст более 65 лет, класс сердечной недостаточности Killip III-IV, уровень артериального давления ниже 100 мм рт. ст., подъем сегмента ST выше 1 мм от изолинии, позволяет оценить и спрогнозировать летальный исход через 6 месяцев от развития ОКС [16–18].

Однако ни одна из существующих прогностических моделей, направленных на оценку риска неблагоприятных исходов ОКС, не учитывает наличие у пациентов постковидного синдрома, в отличие от нашей многофакторной регрессионной модели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получена многофакторная модель прогнозирования наступления риска неблагоприятного исхода ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST у пациентов с ПКС. Принадлежность к ПКС в многофакторной модели значимо отличает ее от других шкал риска и ранее разработанных

моделей. Использование в здравоохранении предложенной модели оптимизирует тактику ведения и лечения пациентов этой нозологической группы, поможет предотвратить риск не только летального исхода, но и развития осложнений, а также улучшить профилактику и кардиореабилитацию пациентов. ■

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ADDITIONAL INFORMATION
Источник финансирования. Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.	Study funding. The study was the authors' initiative without external funding.
Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.	Conflict of interest. The authors declare that there are no obvious or potential conflicts of interest associated with the content of this article.
Соответствие нормам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России (протокол №155 от 29.11.2023 г.), а также одобрено на заседании проблемной комиссии (протокол №1 «Актуальные вопросы профилактики, диагностики и лечения внутренних болезней» от 25.10.2023 г.).	Compliance with Ethical Standards. The study was approved by the local ethics committee of the Novosibirsk State Medical University (protocol No. 155 dated November 29, 2023), and also approved at a meeting of the problem commission (protocol No. 1 "Current issues of prevention, diagnosis and treatment of internal diseases" dated October 25, 2023).
Участие авторов. Л.А. Шпагина – разработка концепции исследования, редактирование текста. В.А. Козик, И.С. Шпагин – сбор и обработка научного материала, написание текста. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.	Contribution of individual authors. Shpagina L.A.: development of the study concept, text editing. Kozik V.A., Shpagin I.S.: collection and processing of scientific material, writing of the text. The authors gave their final approval of the manuscript for submission, and agreed to be accountable for all aspects of the work, implying proper study and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Gaidai O, Cao Y, Loginov S. Global cardiovascular diseases death rate prediction. *Current problems in cardiology*. 2023;48(5):101622. DOI: [10.1016/j.cpcardiol.2023.101622](https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2023.101622)
- Puntmann VO, Carerj ML, Wieters I, et al. Outcomes of cardiovascular magnetic resonance imaging in patients recently recovered from coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*. 2020;5(11):1265-1273. DOI: [10.1001/jamcardio.2020.3557](https://doi.org/10.1001/jamcardio.2020.3557)
- Jassat W, Reyes LF, Munblit D, et al. Long COVID in low-income and middle-income countries: the hidden public health crisis. *The Lancet*. 2023;402(10408):1115-1117. DOI: [10.1016/S0140-6736\(23\)01685-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01685-9)
- Methodological recommendations «Features of long-COVID infection clinical course. Therapeutic and rehabilitation measures». *Therapy*. 2022;1(1):1-147. (In Russ.). [Методические рекомендации «Особенности течения long-COVID-инфекции. Терапевтические и реабилитационные мероприятия». *Терапия*. 2022;1(1):1-147]. DOI: [10.15856/therapy.2022.1suppl.1-147](https://doi.org/10.15856/therapy.2022.1suppl.1-147)
- Kokov LS, Petrikov SS, Dashevskaya MM. Acute coronary syndrome in COVID-19 patients, treatment experience. *Diagnostic & interventional radiology*. 2022;16(4):26-38. [Коков Л.С., Петриков С.С., Дашевская М.М. Опыт лечения больных острым коронарным синдромом в условиях COVID-19. *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2022;16(4):26-38. DOI: [10.25512/DIR.2022.16.4.03](https://doi.org/10.25512/DIR.2022.16.4.03)
- Øvrebotten T, Myhre P, Grimsø J, et al. Changes in cardiac structure and function from 3 to 12 months after hospitalization for COVID-19. *Clinical Cardiology*. 2022;45(10):1044-1052. DOI: [10.1002/clc.23891](https://doi.org/10.1002/clc.23891)
- Clerkin KJ, Fried JA, Raikhelkar J, et al. COVID-19 and cardiovascular disease. *Circulation*. 2020;141(20):1648-1655. DOI: [10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046941](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046941)
- Kurochkina ON, Bogomolov AN, Kuznetsov AV. The Importance of Determining Renal Function in Constructing a Prognostic Model of Adverse Outcomes in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction (ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome). *Clinical Nephrology*. 2013;85(3):24-29. (In Russ.). [Курочкина О.Н., Богомолов А.Н., Кузнецов А.В. Значение определения функции почек при построении прогностической модели неблагоприятных исходов у больных инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST). *Клиническая нефрология*. 2013;85(3):24-29. URL: <https://nephrologyjournal.ru/ru/archive/article/11859#>
- Damman P, Woudstra P, Kuijt WJ, et al. Short- and long-term prognostic value of the TIMI risk score after primary percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction. *J Interv Cardiol*. 2013;26(1):8-13. DOI: [10.1111/j.1540-8183.2012.00763.x](https://doi.org/10.1111/j.1540-8183.2012.00763.x)
- Jacobs DR, Kroenke C, Crow R, et al. PREDICT: A simple risk score for clinical severity and long-term prognosis after hospitalization for acute myocardial infarction or unstable angina: the Minnesota heart survey. *Circulation*. 1999;100(6):599-607. DOI: [10.1161/01.cir.100.6.599](https://doi.org/10.1161/01.cir.100.6.599)
- Akkerhuis KM, Deckers JW, Boersma E, et al. Geographic variability in outcomes within an international trial of glycoprotein IIb/IIIa inhibition in patients with acute coronary syndromes. Results from PURSUIT. *Eur Heart J*. 2000;21(5):371-81. DOI: [10.1053/ehj.1999.1743](https://doi.org/10.1053/ehj.1999.1743)
- Ronner E, Boersma E, Laarmann GJ, et al. Early angioplasty in acute coronary syndromes without persistent ST-segment elevation improves outcome but increases the need for six-month repeat revascularization: an analysis of the PURSUIT Trial. Platelet glycoprotein IIb/IIIa in Unstable angina: Receptor Suppression Using Integrilin Therapy. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(12):1924-9. DOI: [10.1016/S0735-1097\(02\)01897-1](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(02)01897-1)
- Lozhkina NG, Maksimov VN, Ragino YuI, et al. Multifactor prediction of long-term outcomes of acute coronary syndrome with sustained ST segment elevation. *Russian Journal of Cardiology*. 2015;20(9):25-31. [Ложкина Н.Г., Максимов В.Н., Рагино Ю.И., и др. Многофакторное прогнозирование отдаленных исходов острого коронарного синдрома со стойким подъемом сегмента ST. *Российский кардиологический журнал*. 2015;20(9):25-31. DOI: [10.15829/1560-4071-2015-09-25-31](https://doi.org/10.15829/1560-4071-2015-09-25-31)
- Lozhkina NG, Maksimov VN, Kuimov AD, et al. Problems of predicting outcomes of acute coronary syndrome. *Modern problems of science and education*. 2013;4:154-154. (In Russ.). [Ложкина Н.Г., Максимов В.Н., Куимов А.Д., и др. Проблемы прогнозирования исходов острого коронарного синдрома. *Современные проблемы науки и образования*. 2013;4:154-154. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=9952>
- Saigitov RT, Glezer MG, Semenov DP, et al. Predicting in-hospital outcomes in acute coronary syndrome. *Russian Journal of Cardiology*. 2006;2:42-49. [Сайгитов Р.Т., Глезер М.Г., Семенов Д.П., и др. Прогнозирование госпитальных исходов при остром коронарном синдроме. *Российский кардиологический журнал*. 2006;2:42-49]. URL: https://russjcardiol.elpub.ru/jour/article/view/1820?locale=ru_RU
- Erlikh AD. Novel score for mortality risk prediction 6 months after acute coronary syndrome. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(2):3416. [Эрлих А.Д. Новая шкала прогнозирования смертельных исходов через 6 месяцев после острого коронарного синдрома. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(2):3416. DOI: [10.15829/1560-4071-2020-2-3416](https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-2-3416)
- Erlikh AD. The registers of acute coronary syndromes – their types, characteristics and significance in clinical practice. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2012;67(4):30-39. [Эрлих А.Д. Регистры острых коронарных синдромов – их виды, характеристики и место в клинической практике. *Вестник РАМН*. 2012;67(4):30-39]. URL: <https://vestnikramn.spr-journal.ru/jour/article/view/317/255#>
- Erlikh AD. A scale for early assessment of risk of death and death and myocardial infarction during initial hospitalization of patients with acute coronary syndrome (Based on data from the RECORD registry. *Kardiologiia*. 2010;10:11-16. [Эрлих А.Д. Шкала для ранней оценки риска смерти и развития инфаркта миокарда в период пребывания в стационаре больных с острыми коронарными синдромами (на основе данных регистра РЕКОРД). *Кардиология*. 2010;10:11-16].