

УДК 616-053.9

DOI 10.24412/2312-2935-2023-3-318-335

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ИСХОДОВ ПОСЛЕ ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА У ПАЦИЕНТОВ С КОНСЕРВАТИВНОЙ ТАКТИКОЙ ЛЕЧЕНИЯ

С.В. Ким¹, А.С. Пушкин^{1,2,3}, С.А. Рукавишников^{1,2,3}, А.В. Барыкина^{4,5}, О.М. Кузьминов⁶

¹АННО ВО НИЦ «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии», г. Санкт-Петербург

²ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург

³СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», г. Санкт-Петербург

⁴АНО НИМЦ «Геронтология», г. Москва

⁵ОГБУЗ «Яковлевская ЦРБ», г. Строитель

⁶ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

Введение: У пациентов с острым коронарным синдромом пожилой возраст признается как один из факторов риска развития неблагоприятных исходов: повторный острый инфаркт миокарда, рецидив ОНМК, повторная госпитализация в стационары, смерть. Согласно регистру GRACE, пожилые пациенты реже получают интервенционное лечение, чем пациенты более молодого возраста. Это дополнительно определяет важность выбора лечения с оценкой исходов после ОКС. Оптимальная оценка данного синдрома возможна на основе скрининга сердечно-сосудистого риска с последующим определением тактики ведения и определения как краткосрочных, так и долгосрочных перспектив по лечению с оценкой реабилитационного резерва.

Цель исследования: разработать математические модели прогноза неблагоприятных исходов после острого коронарного синдрома у пациентов с консервативной тактикой лечения.

Материалы и методы: Проведено обследование 302 больных с ОКС. Основным критерием включения в основную группу являлся подтвержденный диагноз ОКСпST, ОКСбпST и НС. По половозрастному признаку: 166 мужчин (55%) и 136 женщин (45%). По примененной тактике у больных с ОКС: консервативная терапия у 137 больных (45,4%) и инвазивная тактика (ЧКВ и КШ) у 165 больных (54,6%). Математические модели для прогнозирования неблагоприятных исходов построены с применением уравнений логистической регрессии и ROC-анализа.

Результаты: Разработаны прогностические математические модели на основании регрессионного анализа. С помощью ROC-анализа были рассчитаны «пороги отсечения»: составивший **0,289** – значение p , при превышении которого для пациентов увеличивается риск неблагоприятного исхода развития ОНМК в течение 12 месяцев. При данном пороге отсечения чувствительность полученной модели на основе биохимических показателей составила – 76,9 %, специфичность – 83,9% (AUC 0,867 (0,794-0,941)); **0,123** – значение p , при превышении которого для пациентов увеличивается риск неблагоприятного исхода развития

ИМ в течение 12 месяцев. Чувствительность полученной модели составила – 76,9 %, специфичность – 77,0% (AUC 0,835 (0,760-0,910). **0,292** – значение *p*, при превышении которого для пациентов увеличивается риск неблагоприятного исхода повторной госпитализации в течение 12 месяцев. При данном пороге отсечения чувствительность полученной модели на основе биохимических показателей составила – 70,0 %, специфичность – 70,9% (AUC 0,781 (0,701-0,861).

Заключение. Разработанные математические модели логистической регрессии для прогнозирования развития неблагоприятных событий в сроки 12 месяцев после ОКС у пациентов, находившихся на консервативном лечении, позволят снизить риски развития неблагоприятных исходов на фоне невозможности проведения хирургических методов лечения.

Ключевые слова: острый коронарный синдром, инфаркт миокарда, летальный исход, повторная госпитализация, пожилой возраст

MATHEMATICAL MODELS FOR PREDICTION OF ADVERSE OUTCOMES AFTER ACUTE CORONARY SYNDROME IN PATIENTS WITH CONSERVATIVE TREATMENT

S.V. Kim¹, A.S. Pushkin^{1,2,3}, S.A. Rukavishnikova^{1,2,3}, A.V. Barykina^{4,5}, O.M. Kuzminov⁶

¹ St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, St. Petersburg

² I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg

³ St. Petersburg City Multidisciplinary Hospital No. 2, St. Petersburg

⁴ Research Medical Centre «GERONTOLOGY», Moscow

⁵ Yakovlevskaya Central regional hospital, Stroitel

⁶ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod National Research University», Belgorod

Introduction: In patients with acute coronary syndrome, old age is recognized as one of the risk factors for the development of adverse outcomes: recurrent acute myocardial infarction, relapse of stroke, repeated hospitalization in hospitals, death. According to the GRACE registry, older patients are less likely to receive interventional treatment than younger patients. This additionally determines the importance of choosing treatment with an assessment of outcomes after ACS. The optimal assessment of this syndrome is possible on the basis of screening for cardiovascular risk, followed by the determination of management tactics and the determination of both short-term and long-term treatment prospects with an assessment of the rehabilitation reserve.

Purpose: to develop mathematical models for predicting adverse outcomes after acute coronary syndrome in patients with conservative treatment tactics.

Materials and Methods: 302 patients with ACS were examined. The main criterion for inclusion in the main group was a confirmed diagnosis of ST-ACS, NSTEMI-ACS and unstable angina. By gender and age: 166 men (55%) and 136 women (45%). According to the applied tactics in patients with ACS: conservative therapy in 137 patients (45.4%) and invasive tactics (PCI and CABG) in 165 patients (54.6%). Mathematical models for predicting adverse outcomes were built using logistic regression equations and ROC analysis.

Results: Prognostic mathematical models based on regression analysis have been developed. With the help of ROC-analysis, "cut-off thresholds" were calculated: 0.289 is the *p*-value, above which

the risk of an unfavorable outcome of stroke within 12 months increases for patients. At this cut-off threshold, the sensitivity of the resulting model based on biochemical parameters was 76.9%, the specificity was 83.9% (AUC 0.867 (0.794-0.941); 0.123 is the p value, above which the risk of an adverse outcome of MI in patients increases. within 12 months. The sensitivity of the resulting model was 76.9%, the specificity was 77.0% (AUC 0.835 (0.760-0.910). 0.292 is the p value, above which the risk of an unfavorable outcome of readmission within 12 months increases for patients. At this cut-off threshold, the sensitivity of the resulting model based on biochemical parameters was 70.0%, the specificity was 70.9% (AUC 0.781 (0.701-0.861).

Conclusions. The developed mathematical models of logistic regression for predicting the development of adverse events within 12 months after ACS in patients undergoing conservative treatment will reduce the risk of adverse outcomes against the background of the impossibility of surgical treatment.

Key words: acute coronary syndrome, myocardial infarction, death, repeated hospitalization, old age

Острый коронарный синдром (ОКС) является для пожилого пациента стрессовым фактором, так как состояние здоровья от исходного, зачастую не оптимального уровня, дополнительно внезапно ухудшается, требуется экстренная госпитализация, зачастую в отделение реанимации или палату интенсивной терапии, что нарушает привычный образ жизни пациента, сопровождается физически болевым синдромом, психологически – неопределенностью, чувством страха смерти [1-4]. ОКС так же часто требует хирургического лечения в объеме чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) или коронарного шунтирования (КШ). Оперативное лечение, хорошо переносимое молодыми пациентами, может стать серьезным испытанием для пожилого больного с синдромом старческой астении, что обусловлено наличием мультифокального атеросклероза, тяжелой сопутствующей патологии (онкология, системные заболевания, последствия геморрагических ОНМК, деменция), сниженный уровень фракции выброса (ФВ) ЛЖ, диффузный характер поражения коронарного русла, выраженный кальциноз и извитость коронарных артерий, снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ), анемия, повышенный геморрагический риск, наличие острой или хронической сердечной недостаточности, низкая комплаентность [5-7]. Атипичная клиника ОКС, отсутствие кратного повышения маркеров некроза миокарда, затруднения в интерпретации ЭКГ из-за наличия исходных изменений (блокады ножек пучка Гиса, спайки ЭКС) – характерна для пациентов старших возрастных групп, что зачастую становится предпосылкой для выбора консервативной стратегии [8-11].

В последнее время достигнуты значительные успехи в лечении ОКС, госпитальная смертность составляет лишь 6,5% в структуре смертности от болезней системы кровообращения. Это связано, в том числе, и с широким использованием чрескожных

коронарных вмешательств, доказавших свое преимущество перед медикаментозной терапией в ряде крупных многоцентровых исследований, в том числе и у пожилых пациентов [12-16]. Тем не менее, согласно регистру GRACE, пожилые пациенты реже получают интервенционное лечение, чем пациенты более молодого возраста [13-15]. В России также значительная часть пожилых пациентов получает консервативное лечение в случае ОКС [20-21].

Известно, что смертность пациентов с ОКС в течение 5 лет остается высокой – 20%, несмотря на своевременное качественное лечение на стационарном этапе и успешную хирургическую реваскуляризацию, причем большинство летальных исходов приходится на больных с ОКСбпST и нестабильной стенокардией. [12-15,18-22]

Цель исследования — разработать математические модели прогноза неблагоприятных исходов после острого коронарного синдрома у пациентов с консервативной тактикой лечения.

Материалы и методы исследования. Было проведено обследование 302 больных с ОКС. Основным критерием включения в основную группу являлся подтвержденный диагноз ОКСпST, ОКСбпST и НС.

По половозрастному признаку: 166 мужчин (55%) и 136 женщин (45%). По примененной тактике у больных с ОКС: консервативная терапия у 137 больных (45,4%) и инвазивная тактика (ЧКВ и КШ) у 165 больных (54,6%). У 120 больных (39,7%) в качестве инвазивной тактике использовалось ЧКВ, у 17 больных – АКШ (5,6%).

Возраст больных, включенных в группу обследования, был проанализирован по возрастным группам: больные в возрасте 45-59 лет не были включены в исследование; 60-74 года – 163 больных (54%); 75-90 лет – 139 больных (46%). Среднее значение возраста среди 302 больных составило $74,52 \pm 8,56$ лет.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программного обеспечения SPSS Statistics 19 (США). Построение прогностических моделей осуществлялось с использованием многофакторной логистической регрессии с пошаговым исключением переменных в модель, оказывающих значимое влияние на качество математической модели, данные выражали как отношение шансов с расчетом доверительного интервала.

Для создания математических моделей логистической регрессии, позволяющих производить прогноз наступления неблагоприятных клинических событий в сроки 12 месяцев после ОКС у пациентов, находившихся на консервативном лечении включали

следующие критерии для проведения корреляционного анализа: пол, возраст, рост, вес, наличие ожирения, индекс массы тела (ИМТ), степень поражения атеросклерозом коронарных сосудов, класс ХСН, ИМ, балл по шкале GRACE, уровень сердечного тропонина I в крови, класс ОСН по Killip, наличие отека легких, сердечная фракция выброса (ФВ), ОНМК, повторные ИМ, гипертоническая болезнь, наличие аритмии, гипертонический криз, наличие атеросклероза, ЦВБ при поступлении, дисциркуляторная энцефалопатия при поступлении, снижение массы тела, психоэмоциональное истощение, динамометрия, скорость походки, уровень альбумина в крови, оценки по шкалам Katz ADL, IPAQ, Barthel, MMSE, снижение массы тела, дислипидемия, гиперхолестеринемия, курение, степень артериальной гипертензии (АГ), сопутствующий сахарный диабет, почечная недостаточность, анемия, гипотензия при поступлении в стационар, гипертонический криз при поступлении в стационар, облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей (ОАСНК), фибрилляция предсердий (ФП), желудочковая экстрасистолия (ЖЭ), желудочковая тахикардия (ЖТ), ИМ в анамнезе, давность ИБС, митральная регургитация, аортальная регургитация, приём лекарственных средств (аспирин, статины, бетаблокаторы, и-АПФ, сартаны, нитраты, гепарин, морфин), повторные госпитализации.

С помощью анализа ROC-кривых определяли «cut-off» и значение p, при превышении которого для пациентов увеличивается риск неблагоприятного исхода.

Результаты исследования. При анализе частоты наступления неблагоприятного исхода у пациентов, находившихся на разных тактиках ведения следует, что пациенты при консервативной тактике лечения чаще имели наступление таких неблагоприятных событий как ОНМК, повторную госпитализацию и смертельный исход в течение 12 месяцев после перенесенного инфаркта (таблица 1).

Таблица 1

Частота наступления неблагоприятного исхода у пациентов, находившихся на разных тактиках лечения

<i>Исходы</i>	<i>Консервативная тактика лечения (n=165)</i>	<i>Инвазивная тактика лечения (n=137)</i>	<i>Уровень значимости</i>
ОНМК	40 (24,2%)	12 (8,8%)	<0,001
Повторный ИМ	13 (7,9%)	9 (6,6%)	0,663
Повторная госпитализация	61 (37,0%)	24 (17,5%)	<0,001
Смертельный исход	44 (26,7%)	9 (6,6%)	<0,001

Разработаны математические модели логистической регрессии в аспекте прогнозирования развития неблагоприятных событий в сроки 12 месяцев после ОКС у пациентов, находившихся на консервативном лечении.

Прогнозирование наступления ОНМК в течение 12 месяцев у пациентов, находившихся на консервативном лечении

Для создания моделей по прогнозированию наступления ОНМК в течение 12 месяцев для пациентов, находившихся на консервативном лечении, были включены следующие показатели (на основе корреляционного анализа): возраст, фракция выброса, дислипидемии, желудочковая тахикардия, митральная регургитация, аортальная регургитация, СКФ, снижение массы тела, наличие психоэмоционального истощения, шкала IADL, Barthel index.

Многофакторный анализ методом бинарной логистической регрессии показал, что факторами, вошедшими в модель регрессии, и влияющим на развитие неблагоприятного исхода заболевания были следующие показатели: возраст, облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей (ОАСНК), желудочковая тахикардия, психоэмоциональное истощение, Шкала IADL, Barthel index (таблица 2).

Таблица 2

Коэффициенты для уравнения логистической регрессии и ОШ для факторов, влияющих на развитие ОНМК в течение 12 месяцев у пациентов, находившихся на консервативном лечении

Показатель	Коэффициент	ОШ	ДИ	Степень свободы	p
Возраст	0,084	1,087	1,014-1,166	1	0,019
ОАСНК	-1,650	0,192	0,056-0,663	1	0,009
Желудочковая тахикардия	-2,803	0,061	0,008-0,469	1	0,007
Психоэмоциональное истощение	-1,571	0,208	0,056-0,771	1	0,019
Шкала IADL	0,349	1,418	1,098-1,830	1	0,007
Barthel index	-0,090	0,914	0,850-0,983	1	0,015
Константа	-3,414	0,033	1,098-1,830	1	

Получено стандартное уравнение регрессии: $y = -3,414 + a \times 0,084 + b \times -1,650 + c \times -2,803 + d \times -1,571 + f \times 0,349 + g \times -0,090$. Вероятность того, что событие произойдет (p, принимает значение от 0 до 1) вычисляется по формуле:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-3,414 + a \times 0,084 + b \times -1,650 + c \times -2,803 + d \times -1,571 + e \times 0,349 + f \times -0,090)}} \quad (1)$$

где a – возраст пациента,
 b – ОАСНК (0 – нет, 1 – есть),
 c – желудочковая тахикардия (0 – нет, 1 – есть),
 d – истощение (0 – нет, 1 – есть),
 f – количество баллов по шкале IADL,
 g – количество баллов Barthel index,
 e – число Эйлера.

С помощью анализа ROC-кривых определен «порог отсечения», составивший 0,289, – значение p , при превышении которого для пациентов увеличивается риск неблагоприятного исхода. При данном пороге отсечения чувствительность полученной модели составила – 76,9 %, специфичность – 83,9% (AUC 0,867 (0,794-0,941) (рис.1).

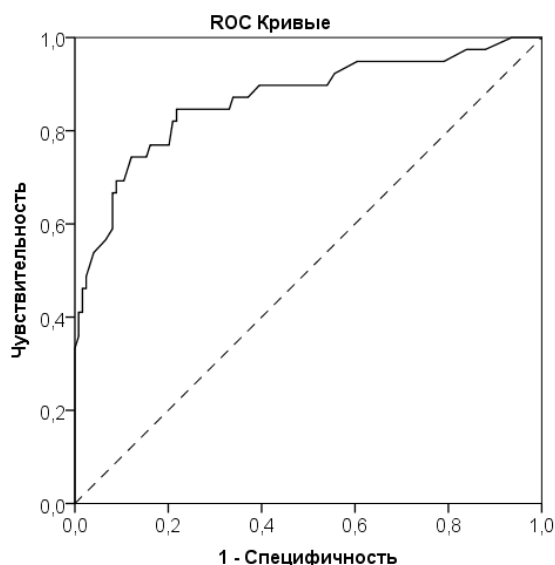


Рисунок 1. ROC-кривая модели по прогнозированию наступления ОНМК в течение 12 месяцев для пациентов, находившихся на консервативном лечении.

Прогнозирование наступления повторного ИМ в течение 12 месяцев у пациентов, находившихся на консервативном лечении

Построение прогностических моделей осуществлялось с использованием многофакторной логистической регрессии с пошаговым исключением переменных в модель, оказывающих значимое влияние на качество математической модели. Для создания моделей по прогнозированию повторного ИМ в течение 12 месяцев для пациентов, находившихся на консервативном лечении, были включены следующие показатели (на основе

корреляционного анализа): возраст, фибрилляция предсердий, митральная регургитация, аортальная регургитация, концентрация глюкозы, динамометрия, скорость походки, шкала Katz ADL, наличие психоэмоционального истощения.

Многофакторный анализ методом бинарной логистической регрессии показал, что факторами, вошедшими в модель регрессии, и влияющим на развитие неблагоприятного исхода заболевания были следующие показатели: концентрация глюкозы в сыворотке крови, психоэмоциональное истощение (таблица 3).

Таблица 3

Коэффициенты для уравнения логистической регрессии и ОШ для факторов, влияющих на развитие повторного ИМ в течение 12 месяцев у пациентов, находившихся на консервативном лечении

<i>Показатель</i>	<i>Коэффициент</i>	<i>ОШ</i>	<i>ДИ</i>	<i>Степень свободы</i>	<i>p</i>
Концентрация глюкозы в сыворотке крови	0,183	1,201	1,027-1,404	1	0,021
Психоэмоциональное истощение	-2,084	0,124	0,031-0,493	1	0,003
Константа	-3,039			1	<0,001

Получено стандартное уравнение регрессии: $y = -3,039 + a \times 0,183 + b \times -2,084$. Вероятность того, что событие произойдет (p , принимает значение от 0 до 1) вычисляется по формуле:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(3,039 + a \times 0,183 + b \times -2,084)}} \quad (1)$$

где a – концентрация глюкозы,

b – истощение (0 – нет, 1 – есть),

e – число Эйлера.

С помощью анализа ROC-кривых определен «порог отсечения», составивший 0,123, – значение p , при превышении которого для пациентов увеличивается риск неблагоприятного исхода. При данном пороге отсечения чувствительность полученной модели составила – 76,9 %, специфичность – 77,0% (AUC 0,835 (0,760-0,910) (рис.2).

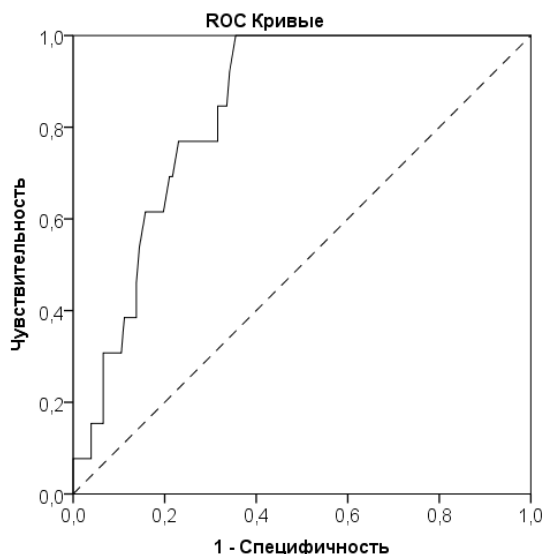


Рисунок 2. ROC-кривая модели по прогнозированию наступления повторного ИМ в течение 12 месяцев для пациентов, находившихся на консервативном лечении.

Прогнозирование наступления повторной госпитализации в течение 12 месяцев у пациентов, находившихся на консервативном лечении

Построение прогностических моделей осуществлялось с использованием многофакторной логистической регрессии с пошаговым исключением переменных в модель, оказывающих значимое влияние на качество математической модели. Для создания моделей по прогнозированию повторной госпитализации в течение 12 месяцев для пациентов, находившихся на консервативном лечении, были включены следующие показатели (на основе корреляционного анализа): возраст, фракция выброса, наличие истощения, ОАСНК, желудочковая тахикардия, митральная регургитация, аортальная регургитация, СКФ, шкала IADI, Barthel index.

Многофакторный анализ методом бинарной логистической регрессии показал, что факторами, вошедшими в модель регрессии, и влияющим на развитие неблагоприятного исхода заболевания были следующие показатели: психоэмоциональное истощение, фракция выброса (ФВ), облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей (ОАСНК), желудочковая тахикардия (ЖТ) (таблица 4).

Получено стандартное уравнение регрессии: $y = 5,908 + a \times -1,322 + b \times -0,039 + c \times -1,538 + d \times -2,350$. Вероятность того, что событие произойдет (p , принимает значение от 0 до 1) вычисляется по формуле:

Таблица 4

Коэффициенты для уравнения логистической регрессии и ОШ для факторов, влияющих на развитие повторной госпитализации в течение 12 месяцев у пациентов, находившихся на консервативном лечении

Показатель	Коэффициент	ОШ	ДИ	Степень свободы	p
Психоэмоциональное истощение	-1,322	0,267	0,121-0,589	1	0,001
Фракция выброса	-0,039	0,962	0,926-1,000	1	0,047
ОАСНК	-1,538	0,215	0,067-0,687	1	0,010
Желудочковая тахикардия	-2,350	0,095	0,010-0,909	1	0,041
Константа	5,908			1	<0,001

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(5,908 + a \times -1,322 + b \times -0,039 + c \times -1,538 + d \times -2,350)}} \quad (1)$$

где a – истощение (0 – нет, 1 – есть),

b – фракция выброса,

c – ОАСНК (0 – нет, 1 – есть),

d – желудочковая тахикардия (0 – нет, 1 – есть),

e – число Эйлера.

С помощью анализа ROC-кривых определен «порог отсечения», составивший 0,292, – значение p, при превышении которого для пациентов увеличивается риск неблагоприятного исхода. При данном пороге отсечения чувствительность полученной модели составила – 70,0 %, специфичность – 70,9% (AUC 0,781 (0,701-0,861) (рис.3).

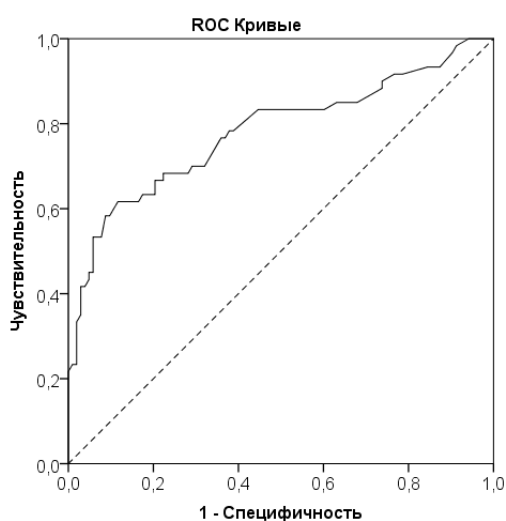


Рисунок 3. ROC-кривая модели по прогнозированию наступления повторной госпитализации в течение 12 месяцев для пациентов, находившихся на консервативном лечении.

Обсуждение. На данный момент существует множество подходов по определению краткосрочных и долгосрочных прогнозов, продолжается работа над разработкой новых шкал. В настоящее время одним из самых надежных алгоритмов для прогнозирования как краткосрочных, так и долгосрочных неблагоприятных исходов, является шкала GRACE. Поскольку шкала GRACE отражает только некоторые механизмы, связанные с исходами при ОКС, включение дополнительных показателей, учитывающих новые аспекты ОКС, может предоставить дополнительную информацию и, тем самым, повысить качество оказания медицинской помощи. Разработка алгоритмов прогноза исходов, у пациентов пожилого и старческого возраста представляет собой актуальный вопрос, особенно в долгосрочной перспективе. Стратификация критериев прогноза играет решающую роль в ведении пациентов с ОКС, в том числе позволяет на госпитальном этапе лучше охарактеризовать пациента и разработать подходящую долгосрочную стратегию. Разработанные модели прогнозирования риска развития старческой астении являются дополнительным диагностическим инструментом для врачей различных специальностей.

Заключение. Частота наступления таких неблагоприятных исходов как повторный ОНМК (40(24,2%) vs 12(8,8%) при $p < 0,001$), повторная госпитализация (61(37%) vs 24 (17,5%) при $p < 0,001$) и смертельный исход (44 (26,7%) и 9(6,6%) при $p < 0,001$) были статистически значимо выше у пациентов с ССА, которым было назначено консервативное лечение.

Разработаны три математические модели по прогнозированию неблагоприятных исходов в отдаленном периоде после ОКС.

1) Математическая модель по прогнозированию наступления ОНМК в течение 12 месяцев для пациентов с ОКС, находившихся на консервативном лечении, включала в себя следующие показатели: возраст пациента, ОАСНК, желудочковая тахикардия, истощение, количество баллов по шкале IADL, количество баллов Barthel index. Чувствительность полученной модели составила – 76,9 %, специфичность – 83,9% (AUC 0,867 (0,794-0,941))

2) Математическая модель по прогнозированию повторного ИМ в течение 12 месяцев для пациентов с ОКС, находившихся на консервативном лечении, включала в себя следующие показатели: концентрация глюкозы в сыворотке крови, психоэмоциональное истощение. Чувствительность полученной модели составила – 76,9 %, специфичность – 77,0% (AUC 0,835 (0,760-0,910)).

3) Математическая модель по прогнозированию повторной госпитализации в течение 12 месяцев для пациентов с ОКС, находившихся на консервативном лечении, включала в себя следующие показатели: психоэмоциональное истощение, фракция выброса, ОАСНК, желудочковая тахикардия. Чувствительность полученной модели составила – 70,0 %, специфичность – 70,9% (AUC 0,781 (0,701-0,861)).

Список литературы

1. Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, et al. Heart Disease and Stroke Statistics — 2021 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(8):e254-e743 doi:10.1161/CIR.0000000000000950
2. Grupper A, Chernomordik F, Herscovici R, et al. The burden of heart failure in cardiac intensive care unit: a prospective 7 years analysis. *ESC Heart Fail*. 2023;10(3):1615-1622 doi:10.1002/ehf2.14320
3. Nowbar AN, Gitto M, Howard JP, et al. Mortality from ischemic heart disease: analysis of data from the World Health Organization and coronary artery disease risk factors from NCD Risk Factor Collaboration. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019;12:005375 doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.118.005375
4. Bohula EA, Katz JN, van Diepen S, et al. Critical care cardiology trials network. Demographics, Care Patterns, and Outcomes of Patients Admitted to Cardiac Intensive Care Units: The Critical Care Cardiology Trials Network Prospective North American Multicenter Registry of Cardiac Critical Illness. *JAMA Cardiol*. 2019;4(9):928-935 doi:10.1001/jamacardio.2019.2467
5. Акимова Е.В., Гафаров В.В., Трубачева И.А. и др. Ишемическая болезнь сердца в Сибири: межпопуляционные различия. *Сибирский медицинский журнал*. 2011;26(3),1:153-157
6. Kim MM, Barnato AE, Angus DC, et al. The effect of multidisciplinary care teams on intensive care unit mortality. *Arch Intern Med*. 2010;170:369-376 doi:10.1001/archinternmed.2009.521
7. Fanari Z, Barekatin A, Kerzner R, et al. Impact of a Multidisciplinary Team Approach Including an Intensivist on the Outcomes of Critically Ill Patients in the Cardiac Care Unit. *Mayo Clin Proc*. 2016;91:1727-1734 doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.08.004

8. Piwońska A, Piwoński J, Szczesniewska D, et al. Population prevalence of electrocardiographic abnormalities: results of the Polish WAWKARD study. *Kardiol Pol.* 2019;77(9):859-867 doi:10.33963/KP.14911
9. Tamosiunas A, Petkeviciene J, Radisauskas R, et al. Trends in electrocardiographic abnormalities and risk of cardiovascular mortality in Lithuania, 1986–2015. *BMC Cardiovascular Disorders.* 2019;19:30 doi:10.1186/s12872-019-1009-3
10. Pinto-Filho MM, Brant LCC, Foppa M, et al. Major Electrocardiographic Abnormalities According to the Minnesota Coding System Among Brazilian Adults (from the ELSA-Brasil Cohort Study). *Am J Cardiol.* 2017;119:2081e2087 doi:10.1016/j.amjcard.2017.03.043
11. Silva M, Palhares D, Ribeiro L, et al. Prevalence of major and minor electrocardiographic abnormalities in one million primary care Latinos. *J Electrocardiol.* 2021;64:36-41. doi:10.1016/j.jelectrocard.2020.11.013
12. Padilla IM, Martin-Asenjo R, Bueno H. Management of Acute Coronary Syndromes in Geriatric Patients. *Heart, Lung and Circulation.* 2017;26(2):107-113 doi:10.1016/j.hlc.2016.07.008
13. Sanchez E, Vidan MT, Serra JA, et al. Prevalence of geriatric syndromes and impact on clinical and functional outcomes in older patients with acute cardiac diseases. *Heart.* 2011;97(19):1602-1606 doi:10.1136/hrt.2011.227504
14. García-Blas S, Bonanad C, Sanchis J. Invasive strategy in elderly patients with acute coronary syndrome in 2018: close to the truth? *J. Geriatr Cardiol.* 2019;16(2):114-120 doi:10.11909/j.issn.1671-5411.2019.02.004
15. Madhavan MV, Gersh BJ, Alexander KP, et al. Coronary artery disease in patients \geq 80 years of age. *J. Am Coll Cardiol.* 2018;71(18):2015-2040 doi:10.1016/j.jacc.2017.12.068
16. Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К., и др. Клинические рекомендации «Старческая астения». *Российский журнал гериатрической медицины.* 2020;1:11-46 doi:10.37586/2686-8636-1-2020-11-46
17. Jayaraj J.C., Davatyan K., Subramanian S., et al. *Epidemiology of Myocardial Infarction.* London: IntechOpen; 2018 doi:10.5772/intechopen.74768
18. Hinton W, McGovern A, Coyle R, et al. Incidence and prevalence of cardiovascular disease in English primary care: a cross-sectional and follow-up study of the Royal College of General Practitioners (RCGP) Research and Surveillance Centre (RSC). *BMJ Open.* 2018;8:e020282 doi:10.1136/bmjopen-2017-020282

19. Давидович И.М., Малай Л.Н., Кутишенко Н.П. Отдаленные результаты и приверженность терапии у пациентов после острого инфаркта миокарда: данные регистра (Хабаровск). Клиницист. 2016/2017;10/11(4):36-44 doi:10.17650/1818-8338-2016-10-4-36-44
20. Марцевич С.Ю., Кутишенко Н.П., Сичинава Д.П. и др. Проспективный амбулаторный регистр больных, перенесших острый инфаркт миокарда (ПРОФИЛЬ-ИМ): дизайн исследования и первые результаты. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018;17(1):81-86 doi:10.15829/1728-8800-2018-1-81-86
21. Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. От имени участников регистра РЕКОРД-3. Российский регистр острого коронарного синдрома РЕКОРД-3. Характеристика пациентов и лечение до выписки из стационара. Кардиология 2016;4:16-24 doi: 10.18565/cardio.2016.4.16-24
22. Ruda MY, Averkov OV, Khomitskaya YV. Long-term follow-up of antithrombotic management patterns in patients with acute coronary syndrome in Russia: an observational study (EPICOR-RUS study) Curr Med Res Opin. 2017;33(7):1269-1276 doi:10.1080/03007995.2017.1313214

References

1. Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, et al. Heart Disease and Stroke Statistics — 2021 Update: A Report From the American Heart Association. Circulation. 2021;143(8):e254-e743 doi:10.1161/CIR.0000000000000950
2. Grupper A, Chernomordik F, Herscovici R, et al. The burden of heart failure in cardiac intensive care unit: a prospective 7 years analysis. ESC Heart Fail. 2023;10(3):1615-1622 doi:10.1002/ehf2.14320
3. Nowbar AN, Gitto M, Howard JP, et al. Mortality from ischemic heart disease: analysis of data from the World Health Organization and coronary artery disease risk factors from NCD Risk Factor Collaboration. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2019;12:005375 doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.118.005375
4. Bohula EA, Katz JN, van Diepen S, et al. Critical care cardiology trials network. Demographics, Care Patterns, and Outcomes of Patients Admitted to Cardiac Intensive Care Units: The Critical Care Cardiology Trials Network Prospective North American Multicenter Registry of Cardiac Critical Illness. JAMA Cardiol. 2019;4(9):928-935 doi:10.1001/jamacardio.2019.2467

5. Akimova EV, Gafarov VV, Trubacheva IA, et al. Ishemicheskaya bolezn' serdca v Sibiri: mezhpopylyacionnye razlichiya [Coronary heart disease in Siberia: interpopulation differences]. *Sibirsky Meditsinsky Zhurnal* [Siberian Medical Journal]. 2011;26(3),1:153-7. (InRussian)
6. Kim MM, Barnato AE, Angus DC, et al. The effect of multidisciplinary care teams on intensive care unit mortality. *Arch Intern Med.* 2010;170:369-376 doi:10.1001/archinternmed.2009.521
7. Fanari Z, Barekattain A, Kerzner R, et al. Impact of a Multidisciplinary Team Approach Including an Intensivist on the Outcomes of Critically Ill Patients in the Cardiac Care Unit. *Mayo Clin Proc.* 2016;91:1727-1734 doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.08.004
8. Piwońska A, Piwoński J, Szcześniewska D, et al. Population prevalence of electrocardiographic abnormalities: results of the Polish WAWKARD study. *Kardiol Pol.* 2019;77(9):859-867 doi:10.33963/KP.14911
9. Tamosiunas A, Petkeviciene J, Radisauskas R, et al. Trends in electrocardiographic abnormalities and risk of cardiovascular mortality in Lithuania, 1986–2015. *BMC Cardiovascular Disorders.* 2019;19:30 doi:10.1186/s12872-019-1009-3
10. Pinto-Filho MM, Brant LCC, Foppa M, et al. Major Electrocardiographic Abnormalities According to the Minnesota Coding System Among Brazilian Adults (from the ELSA-Brasil Cohort Study). *Am J Cardiol.* 2017;119:2081e2087 doi:10.1016/j.amjcard.2017.03.043
11. Silva M, Palhares D, Ribeiro L, et al. Prevalence of major and minor electrocardiographic abnormalities in one million primary care Latinos. *J Electrocardiol.* 2021;64:36-41. doi:10.1016/j.jelectrocard.2020.11.013
12. Padilla IM, Martin-Asenjo R, Bueno H. Management of Acute Coronary Syndromes in Geriatric Patients. *Heart, Lung and Circulation.* 2017;26(2):107-113 doi:10.1016/j.hlc.2016.07.008
13. Sanchez E, Vidan MT, Serra JA, et al. Prevalence of geriatric syndromes and impact on clinical and functional outcomes in older patients with acute cardiac diseases. *Heart.* 2011;97(19):1602-1606 doi:10.1136/hrt.2011.227504
14. García-Blas S, Bonanad C, Sanchis J. Invasive strategy in elderly patients with acute coronary syndrome in 2018: close to the truth? *J. Geriatr Cardiol.* 2019;16(2):114-120 doi:10.11909/j.issn.1671-5411.2019.02.004
15. Madhavan MV, Gersh BJ, Alexander KP, et al. Coronary artery disease in patients \geq 80 years of age. *J. Am Coll Cardiol.* 2018;71(18):2015-2040 doi:10.1016/j.jacc.2017.12.068

16. Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Runikhina NK, et al. Klinicheskie rekomendacii «Starcheskaya asteniya». [Clinical guidelines on frailty]. Rossijskij zhurnal geriatricheskoj mediciny. [Russian Journal of Geriatric Medicine]. 2020;1:11-46 (InRussian) doi:10.37586/2686-8636-1-2020-11-46

17. Jayaraj J.C., Davatyan K., Subramanian S., et al. Epidemiology of Myocardial Infarction. London: IntechOpen; 2018 doi:10.5772/intechopen.74768

18. Hinton W, McGovern A, Coyle R, et al. Incidence and prevalence of cardiovascular disease in English primary care: a cross-sectional and follow-up study of the Royal College of General Practitioners (RCGP) Research and Surveillance Centre (RSC). BMJ Open. 2018;8:e020282 doi:10.1136/bmjopen-2017-020282

19. Davidovich IM, Malai LN, Kutishenko NP. Otdalennye rezul'taty i priverzhennost' terapii u pacientov posle ostrogo infarkta miokarda: dannye registra (Habarovsk) [Long-term results and adherence to therapy in patients who have suffered acute myocardial infarction: registry data (Khabarovsk)]. Klinikist [Clinician]. 2016/2017;10/11(4):36-44 (InRussian) doi:10.17650/1818-8338-2016-10-4-36-44

20. Martsevich SYu, Kutishenko NP, Sichinava DP, et al. Prospektivnyj ambulatornyj registr bol'nyh, perenessih ostryj infarkt miokarda (PROFIL'-IM): dizajn issledovaniya i pervye rezul'taty [Prospective outpatient registry of myocardial infarction patients (PROFILE-MI): study design and first results]. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika [Cardiovascular Therapy and Prevention]. 2018;17(1):81-6 (InRussian) doi:10.15829/1728-8800-2018-1-81-86

21. Erlikh AD, Gratsiansky N. Ot imeni uchastnikov registra REKORD-3. Rossijskij registr ostrogo koronarnogo sindroma REKORD-3. Harakteristika pacientov i lechenie do vypiski iz stacionara. [On behalf of the participants of the register RECORD 3. Russian registry of acute coronary syndrome RECORD-3. Characteristics of patients and treatment before discharge from hospital]. Kardiologiya [Cardiology]. 2016;4:16-24 (InRussian) doi: 10.18565/ cardio.2016.4.16-24

22. Ruda MY, Averkov OV, Khomitskaya YV. Long-term follow-up of antithrombotic management patterns in patients with acute coronary syndrome in Russia: an observational study (EPICOR-RUS study) Curr Med Res Opin. 2017;33(7):1269-1276 doi:10.1080/03007995.2017.1313214

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

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

Сведения об авторах

Ким София Викторовна — врач-кардиолог, научный сотрудник лаборатории возрастной клинической патологии отдела клинической геронтологии и гериатрии, АННО ВО НИЦ «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии», 197110, Санкт-Петербург, пр. Динамо, д. 3, e-mail: somavila@yahoo.com, ORCID 0000-0002-9830-4605; SPIN-код: 5150-3082

Пушкин Александр Сергеевич – доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории возрастной клинической патологии, АННО ВО НИЦ «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии», 197110, Санкт-Петербург, пр. Динамо, 3; профессор кафедры клинической лабораторной диагностики с курсом молекулярной медицины, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8; заведующий отделом экстренных исследований КДЛ, СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5, e-mail: pushkindoc@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2875-9521; SPIN-код: 8934-2969

Рукавишникова Светлана Александровна — доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории возрастной клинической патологии, АННО ВО НИЦ «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии», 197110, Санкт-Петербург, пр. Динамо, 3; профессор кафедры клинической лабораторной диагностики с курсом молекулярной медицины, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8; заведующая КДЛ, СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5, e-mail: kdlb2@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-3105-4322; SPIN-код: 7572-3297

Барыкина Анастасия Викторовна - научный сотрудник отдела клинической геронтологии, Автономная некоммерческая организация «Научно-исследовательский медицинский центр «Геронтология» (АНО НИМЦ «Геронтология»), 125371, Россия, г. Москва, Волоколамское шоссе, 116, стр.1, оф.321; врач функциональной диагностики ОГБУЗ «Яковлевская ЦРБ», 309070, Россия, Белгородская область, г. Строитель, ул. Ленина, д. 26, e-mail: barykina_2021@list.ru, ORCID:0009-0009-2147-4532

Кузьминов Олег Михайлович – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней и клинических информационных технологий, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: kuzminov@bsu.edu.ru, ORCID: 0000-0002-3994-4223; SPIN-код: 1862-4720

Information about the authors

Kim Sofia Viktorovna — Cardiologist, Researcher at the Laboratory of Age Clinical Pathology, St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, 197110, St. Petersburg, etc. Dynamo, 3, e-mail: somavila@yahoo.com, ORCID 0000-0002-9830-4605; SPIN-код:5150-3082

Pushkin Alexander Sergeevich - Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Laboratory of Age Clinical Pathology, St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, 197110, St. Petersburg, etc. Dynamo, 3; Professor of the Department of Clinical Laboratory Diagnostics with a Course in Molecular Medicine, I.P. Pavlov First St.Petersburg State Medical University, 197022, St. Petersburg, st. Leo Tolstoy, 6-8; Head of the Emergency Department of the Clinical and Diagnostic Laboratory, St. Petersburg City Multidisciplinary Hospital No. 2, 194354, St. Petersburg, Uchebnyi av., 5, e-mail: pushkindoc@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2875-9521; SPIN code: 8934-2969

Rukavishnikova Svetlana Aleksandrovna – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Laboratory of Age Clinical Pathology, St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, 197110, St. Petersburg, etc. Dynamo, 3; Professor of the Department of Clinical Laboratory Diagnostics with a course in molecular medicine, I.P. Pavlov First St.Petersburg State Medical University, 197022, St. Petersburg, st. Leo Tolstoy, 6-8; Head of the clinical and diagnostic laboratory, St. Petersburg City Multidisciplinary Hospital No. 2, 194354, St. Petersburg, Uchebnyi av., 5, e-mail: kdlb2@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-3105-4322; SPIN code: 7572-3297

Barykina Anastasia Viktorovna - Research Associate of the Department of Clinical Gerontology, Research Medical Centre «GERONTOLOGY», 125371, Russia, Moscow, Volokolamskoe highway, 116, b.1, of. 321; functional diagnostics doctor, Yakovlevskaya Central regional hospital, 309070, Russia, Belgorod region, Stroitel, 26 Lenina street, e-mail: barykina_2021@list.ru, ORCID: 0009-0009-2147-4532

Kuzminov Oleg Mihajlovich - Doctor of medicine, Professor Department of propaedeutics of internal diseases and clinical information technologies, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod National Research University», 308015, Belgorod, 85 Pobedy str., e-mail: kuzminov@bsu.edu.ru, ORCID: 0000-0002-3994-4223; SPIN-code: 1862-4720

Статья получена: 20.06.2023 г.
Принята к публикации: 28.09.2023 г.