

DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2024.3.015>**DİFERENSIASIYA ETMƏMİŞ BİRLƏŞDİRİCİ TOXUMA DİSPLAZİYASI OLAN
XƏSTƏLƏRDƏ KƏSKİN KORONAR SİNDROMUN İNKİŞAF RİSKİNİN
PROQNOZLAŞDIRILMASI ÜZRƏ RİYAZİ MODEL****O.E.Sultanova, Ye.N.Çernişeva, T.V.Chivirgina, M.O.Mutaşeva, R.N.İmanqulova***Rusiya Federasiyası Səhiyyə Nazirliyi Həstərxan Dövlət Tibb Universiteti Diplomdansonrakı
təhsil fakültəsinin Kardiologiya kafedrası, Həstərxan, Rusiya Federasiyası*

Xülasə. Məqalədə birləşdirici toxumanın diferensiasiya etməmiş displaziyası (BTDED) fonunda kəskin koronar sindromun (KKS) inkişaf riskinin algoritmini hazırlamaq məqsədilə 220 xəstə üzərində aparılmış tədqiqat işinin nəticələri təqdim edilmişdir. Bundan ötrü, pasport-anamnestik (yaş, cinsiyyət, displaziya sindromunun şiddəti) və laborator göstəricilər (sistolik və diastolik arterial təzyiq, lipid mübadiləsi göstəriciləri, qanda homosisteinin, oksiprolinin və maqneziumun səviyyəsi) tədqiq edilmişdir. Proqnozlaşdırmanın riyazi modelini yaratmaq üçün mərhələli loqistik reqressiya üzrə prediktor amillər seçilmişdir.

Proqnostik model qismində 1-illik müşahidə dövründə hadisələrin 2 variantı nəzərdən keçirilmişdir: 0 – KKS, inkişaf etməmişdir, 1 – KKS inkişaf etmişdir. Fərqləndirmə həddi olaraq, 0,5 qəbul edilmişdir. Hesablama zamanı xəstəliyin inkişaf ehtimalının 0,5-dən az olması hadisənin baş verməyəcini, 0,5-dən yüksək olması isə KKS hadisəsinin inkişaf edəcəyi ehtimalı kimi qəbul edilmişdir.

Müəlliflərin nəticələrinə görə, təklif edilmiş riyazi model qanda homosisteinin, oksiprolinin və aterogenlik indeksinin KKS-nin inkişafı ilə bilavasitə əlaqəli olduğunu, həmçinin bu patologiyanın inkişafı ilə qanda maqneziumun səviyyəsi arasında əks-əlaqə olduğunu ehtimal etməyə imkan verir.

Açar sözlər: kəskin koronar sindrom, birləşdirici toxuma displaziyası, homosistein, oksiprolin, maqnezium

Ключевые слова: острый коронарный синдром, дисплазия соединительной ткани, гомоцистеин, оксипролин, магний.

Key words: acute coronary syndrome, connective tissue dysplasia, homocysteine, oxyproline, magnesium

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКА РАЗВИТИЯ
ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА У ПАЦИЕНТОВ С
НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ****О.Э.Султанова, Е.Н.Чернышева, Т.В.Чивиргина, М.О.Муташева, Р.Н.Имангулова***Кафедра кардиологии факультета постдипломного образования Астраханского
государственного медицинского университета Министерства Здравоохранения Российской
Федерации, Астрахань*

В статье представлены результаты исследования 220 пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) на фоне недифференцированной дисплазии соединительной ткани (НДСТ) проведенного с целью разработки математической модели прогнозирования риска развития острого коронарного синдрома (инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, инфаркт миокарда без подъема сегмента ST, нестабильная стенокардия) у пациентов с недифференцированной дисплазией соединительной ткани. Прогнозирование проводилось на основе анализа следующих показателей: паспортно-анамнестические, клинические и лабораторно-инструментальные показатели, такие как: возраст; пол, степень тяжести НДСТ, систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД), биохимические показатели метаболизма липидов, уровни гомоцистеина (ГЦ), оксипролина (ОР) и магния (МГ) в плазме крови.

С помощью пошаговой логистической регрессии был выполнен отбор факторов-предикторов для создания математической модели прогнозирования с наибольшей точностью предсказания.

В качестве исхода в прогностической модели рассматривались 2 варианта развития событий в течение 1 года наблюдения: 0 – ОКС не развился, 1 – ОКС развился. Порог отсечения был принят

равным 0,5. Если в результате расчётов полученное значение вероятности будет меньше 0,5, то предполагается, что событие не наступит, если это значение равно или превышает 0,5, то предполагается, что событие наступит.

Разработанная математическая модель позволяет установить прямую связь содержания гомоцистеина, оксипролина в крови и индекса атерогенности с вероятностью развития ОКС, а также выявлена обратная связь магния с вероятностью развития ОКС.

Введение.

Заболевания сердечно-сосудистой системы (ССС) на протяжении многих лет остаются основной причиной смертности во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, они занимают первое место среди причин летальных исходов, приводя к многочисленным случаям инвалидности и снижению качества жизни. Важным аспектом в клинической практике является сочетание различных патологий, имеющих место у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Одной из таких комбинаций является сочетание острого коронарного синдрома (ОКС) и синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани (НДСТ).

ОКС представляет собой группу тяжелых состояний, связанных с недостаточным кровоснабжением сердечной мышцы, что может привести к инфаркту миокарда и другим серьезным осложнениям [6; 7]. Он чаще всего возникает на фоне атеросклероза, гипертонии и других факторов риска. В то же время, синдром недифференцированной дисплазии соединительной ткани (НДСТ) характеризуется наследственными нарушениями структуры соединительной ткани, что может приводить к аномалиям в работе различных органов и систем, в том числе и сердца [1; 8; 9].

Сочетание ОКС и НДСТ представляет собой сложную клиническую задачу [4; 5]. У пациентов с НДСТ наблюдаются изменения в структуре сердечно-сосудистой системы, такие как дилатация сердечных полостей, изменения в стенках сосудов и предрасположенность к тромбообразованию [2; 3]. Эти факторы могут способствовать развитию острого коронарного синдрома, увеличивая риск возникновения острых сердечно-сосудистых событий. Диагностика и лечение таких пациентов требуют особого внимания и мультидисциплинарного подхода, поскольку традиционные методы могут быть недостаточно эффективны из-за особен-

ностей патогенеза заболеваний.

Важно отметить, что ранняя диагностика и индивидуализированный подход к лечению пациентов с сочетанием ОКС и НДСТ могут существенно улучшить прогноз и качество жизни, снизив риск осложнений и летальных исходов. Образовательные программы для врачей, направленные на повышение осведомленности о данной взаимосвязи, а также регулярные обследования и мониторинг состояния пациентов являются ключевыми элементами в борьбе с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Цель исследования: разработать математическую модель прогнозирования риска развития ОКС (инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, инфаркт миокарда без подъема сегмента ST, нестабильная стенокардия) у пациентов с НДСТ.

Материалы и методы исследования. В период проведения исследования было обследовано 220 пациентов с НДСТ (1 год) и предпринята попытка прогнозирования риска развития ОКС (инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, инфаркт миокарда без подъема сегмента SN, нестабильная стенокардия) у пациентов с НДСТ.

Проведение клинического исследования одобрено Региональным Независимым Этическим комитетом. От обследованных пациентов получено письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения: пациенты, отказавшиеся от участия в исследовании; возраст менее 35 и более 65 лет; тяжёлая степень пороков сердца (в том числе пролапс митрального клапана, сопровождающийся митральной регургитацией); некоронарогенные заболевания сердца; острые воспалительные и хронические заболевания в фазе обострения; злокачественные новообразования; болезни крови; неконтролируемая артериальная гипертензия; наличие сердечной недостаточности IIБ-III стадии и III-IV ФК до развития инфаркта миокарда; заболевания почек, печени, лёгких с тяжёлым нарушением их функции.

Иммуноферментный анализ использовался для определения уровня следующих показателей: гомоцистеина (ГЦ) с помощью коммер-

ческой тест системы "Axis Homocysteine" (каталожный номер FHCU 100, фирма " Axis – shield Diagnostigs Ltd", Великобритания, поставщик ЗАО «БиоХимМак» г. Москва), согласно прилагаемой к ней инструкции; для подтверждения НДСТ определялся уровень антител человека к коллагенам II и III типа - оксипролин (ОП) в сыворотки крови, (каталожный номер CEA808Ge фирмы «Иммунотэкс», г. Ставрополь, Ставропольский край), согласно прилагаемой к ней инструкции. Определение уровня магния (МГ) в сыворотке крови проводили по стандартной методике, указанной в наборе «Симко». Данный фрагмент работы выполнен на базе «Областной станции переливания крови» г. Астрахань.

Индекс атерогенности (ИА) вычисляли с помощью следующей формулы:

$$\text{ИА (усл. ед.)} = (\text{ОХС} - \text{ЛПВП}) / \text{ЛПВП}.$$

Уровень ЛПНП определялся с помощью фотоколориметрического метода.

Для проведения статистического анализа полученных данных применялись программы: IBMSPSS statistics 28 и StatTechv. 3.1.8 (разработчик – ООО «Статтех», Россия).

Производилась оценка следующих показателей: паспортно-анамнестические, клинические и лабораторно-инструментальные показатели, такие как: возраст; пол, степень тяжести НДСТ, САД, ДАД, общий холестерин, триглицериды, ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП, индекс атерогенности, уровни ГЦ, оксипролина и МГ в плазме крови.

С помощью пошаговой логистической регрессии нами был выполнен отбор факторов-предикторов для создания математической модели прогнозирования с наибольшей точностью предсказания.

В качестве исхода в математической модели прогнозирования рассматривались 2 варианта развития событий в течение 1 года наблюдения: 0 – ОКС не развился, 1 – ОКС развился.

Порог отсечения был принят равным 0,5. Если в результате расчетов полученное значение вероятности будет меньше 0,5, то предполагается, что событие не наступит, если это значение равно или превышает 0,5, то предпо-

лагается, что событие наступит.

Результаты исследования и их обсуждение. Прогнозирование риска развития ОКС достигается тем, что у пациентов с НДСТ в плазме крови методом иммуноферментного анализа определяют уровни ГЦ, магния и оксипролина и определяют индекс атерогенности в плазме крови и рассчитывают вероятность развития ОКС в течение 1 года по формуле:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-z}};$$

где: p – вероятность развития предполагаемого исхода (развития ОКС у пациентов с НДСТ) в долях единицы;

e – число Эйлера (константа), равное 2,71828;

$$z = -45,765 + 0,413 \times \text{ГЦ} + 27,510 \times \text{МГ} - 0,852 \times \text{ИА} + 0,641 \times \text{ОП},$$

где:

-45,765 – константа,

0,413 – коэффициент первой переменной,

ГЦ – уровень гомоцистеина, мкмоль/л,

27,510 – коэффициент второй переменной,

МГ – уровень магния, ммоль/л,

-0,852 – коэффициент третьей переменной,

ИА – индекс атерогенности,

0,641 – коэффициент четвертой переменной,

ОП – уровень оксипролина, мкмоль/л.

Исходя из значений регрессионных коэффициентов, была установлена прямая связь гомоцистеина, оксипролина и индекса атерогенности с вероятностью развития ОКС, а также выявлена обратная связь магния с вероятностью развития ОКС.

Для проверки математической модели прогнозирования использовался Omnibus Test ($\chi^2=156,158$, df=4; p<0,001), результаты которого указывают на статистическую значимость разработанной модели.

Таблица 1. Таблица классификации

Результаты наблюдения		Прогноз		
		Развитие ОКС		Процент правильных прогнозов
		Да	Нет	
Развитие ОКС	Да	124	6	95,4
	Нет	19	71	78,9
Общая процентная доля 88,6				

В таблице классификации приведены данные 1 летнего наблюдения у пациентов с НДСТ (0 – ОКС не развился, 1 – ОКС развился) и результаты, спрогнозированные при помощи математической модели прогнозирования (таблица 1).

Из 220 (100 %) пациентов, отобранных для наблюдения «строго + » результаты получены у 124 пациентов (56,3%), «ложно - » (прогнозировалось отсутствие ОКС, реально – развился ОКС) результаты – у 19 пациентов (8,7%). «Строго - » результаты получены у 71 пациента (32,3%), «ложно + » (прогнозировалось развитие ОКС, реально – не развился ОКС), результаты получены у 6 пациентов (2,7%). Таким образом, правильно было распознано 195 случаев, что составило 88,6%.

Диагностическая чувствительность разработанного математической модели прогнозирования составила 95,4%. Диагностическая специфичность – 78,9%. Диагностическая эффективность – 88,6%. Прогностическая ценность положительного и отрицательного результата составили – 86,7% и 92,2% соответственно.

При расчете прогностической критерияльной валидности теста коэффициент валидности составил $\kappa=0,72$.

Проверка значимости коэффициентов, проводилась при помощи статистики Вальда. Уровень статистической значимости коэффициентов модели меньше 0,05 указывает на статистическую значимость результатов прогнозирования при помощи данной математической модели прогнозирования (таблица 2).

При пошаговом введении предикторов в математической модели прогнозирования точность прогноза с одним предиктором (гомоцистеин) достигала уровня 74,5%, с

двумя предикторами (гомоцистеин, магний) – 81,4%, с тремя предикторами (гомоцистеин, магний, оксипролин) – 85,9%, с четырьмя предикторами (гомоцистеин, магний, оксипролин, индекс атерогенности) – 88,6%.

Последующее пошаговое включение других предикторов в математической модели прогнозирования было нецелесообразно, вследствие отсутствия увеличения уровня конкордации.

С целью оценки качества созданной математической модели прогнозирования использовали меру определённости Кокса & Шнела и Нэйджелкерка.

Мерой определённости, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Нэйджелкерка, который составил 68,5%.

Оценка качества математической модели прогнозирования проводилась с использованием ROC - анализ, с расчётом площади под ROC-кривой (AUC).

Площадь под ROC-кривой составила $0,908 \pm 0,020$ с 95% ДИ: 0,869 – 0,946, что указывает на хорошее качество разработанной математической модели прогнозирования. Полученная модель была статистически значимой ($p < 0,001$).

Также были рассчитаны пороговые значения для прогноза риска развития ОКС у пациентов с НДСТ. С помощью ROC-анализа были определены точки «cut off» (точки разделения) для гомоцистеина, магния и оксипролина.

Пороговое значение уровня гомоцистеина в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 20,5 мкмоль/л (площадь

Таблица 2. Переменные в математической модели прогнозирования с использованием статистики Вальда

Шаг 1	β -коэффициент регрессии	Среднеквадратичная ошибка	Значение статистического критерия Wald	P
Гомоцистеин	0,413	0,192	4,650	0,031
Магний	27,510	13,216	4,345	0,037
Индекс атерогенности	-0,852	0,388	4,839	0,028
Оксипролин	0,641	0,183	12,334	<0,001
Константа	-45,765	16,517	7,694	0,006

под ROC-кривой составила $0,848 \pm 0,025$ с 95% ДИ: 0,799 – 0,898, $p < 0,001$). Развитие ОКС прогнозировалось при значении уровня гомоцистеина выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 85,4% и 77,8%, соответственно.

Пороговое значение уровня магния в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 0,63 ммоль/л (площадь под ROC-кривой составила $0,888 \pm 0,025$ с 95% ДИ: 0,840 – 0,936, $p < 0,001$). Развитие ОКС прогнозировалось при значении уровня магния ниже данной величины или равной ей. Чувствительность и специфичность модели составили 92,3% и 80,0%, соответственно.

Пороговое значение уровня оксипролина в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 35,8 мкмоль/л (площадь под ROC-кривой составила $0,890 \pm 0,022$ с 95% ДИ: 0,848 – 0,932, $p < 0,001$). Развитие ОКС прогнозировалось при значении оксипролина выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели

составили 95,4% и 81,1%, соответственно.

Несмотря на то, что включение индекса атерогенности в математической модели прогнозирования в качестве маркера развития ОКС увеличивало прогностическую значимость на 2,7%, площадь под ROC-кривой составила $0,610 \pm 0,085$ с 95 % ДИ 0,523 – 0,675 ($p < 0,001$), что сделало диагностически нецелесообразным расчёт его порогового уровня.

Заключение. Таким образом, разработанная нами математическая модель прогнозирования предназначена для индивидуального (персонифицированного) прогнозирования риска развития ОКС у пациентов с НДСТ. При проведении регрессионного анализа, было определено важное значение определения уровней гомоцистеина, магния, оксипролина и индекса атерогенности для прогнозирования вероятности развития ОКС у пациентов с НДСТ.

Информация о предполагаемом высоком риске развития ОКС поможет целенаправленно подобрать объём профилактических и лечебных мероприятий у пациентов с НДСТ для снижения этого риска.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абашева Е.В. Синдром дисплазии соединительной ткани сердца у призывников. Клинико-функциональные особенности // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2003. – № 2 (прил. 3). – С. 4. [Abasheva E.V. Sindrom displazii soedinitel'noy tkani serdtsa u prizyvnikov. Kliniko-funktsional'nye osobennosti // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. – 2003. – № 2 (pril. 3). – S. 4.]
2. Алекаян Б.Г., Абугов С.А., Андреев Д.А. Роль тестирования функциональной активности тромбоцитов в профилактике сердечно-сосудистых осложнений у больных, получающих антитромбоцитарную терапию // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2014. – Т. 10, № 6. – С. 679–687. [Alekyan B. G., Abugov S. A., Andreev D. A. Rol' testirovaniya funktsional'noy aktivnosti trombotsitov v profilaktike serdechno-sosudistyykh oslozhneniy u bol'nykh, poluchayushchikh antitrombotsitarnuyu terapiyu // Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii. – 2014. – T. 10, № 6. – S. 679–687.]
3. Бойцов С.А., Шальнова С.А., Деев А.Д. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации и возможные механизмы ее изменения // Ж. Невролог им. С.С.Корсаковой. – 2021. – Т. 118, № 8. – С. 98 - 103. - doi: 10.17116/jnevro201811808198. [Boytsov S. A., Shal'nova S. A., Deev A. D. Smertnost' ot serdechno-sosudistyykh zabolevaniy v Rossiyskoy Federatsii i vozmozhnye mekhanizmy ee izmeneniya // Zh. Nevrolog im. S. S. Korsakovoy. – 2021. – T. 118, № 8. – S. 98 - 103. - doi: 10.17116/jnevro201811808198.]
4. Клинические рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани (первый пересмотр) / под ред. А. И. Мартынова. – Текст: непосредственный // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2018. – Т. 3, № 1.2. – С. 137–209. [Klinicheskie rekomendatsii Rossiyskogo nauchnogo meditsinskogo obshchestva terapevtov po diagnostike, lecheniyu i reabilitatsii patsientov s displaziyami soedinitel'noy tkani (pervyy peresmotr) / pod red. A. I. Martynova. – Tekst: neposredstvennyy // Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza. – 2018. – T. 3, № 1.2. – S. 137–209.]
5. Мирхамидова С.М., Ботирова Н.Б., Камбарова С.А. Особенности распространенности сердечно-сосудистых заболеваний // Молодой ученый. — 2016. — № 21 (125). — С. 73-76. — URL: <https://moluch.ru/archive/125/34513/> (дата обращения: 17.11.2023). [Mirkhamidova S. M., Botirova N. B., Kambarova S. A. Osobennosti rasprostranennosti serdechno-sosudistyykh zabolevaniy // Molodoy uchenyy. — 2016. — № 21 (125). — S. 73-76. — URL: <https://moluch.ru/archive/125/34513/> (data obrashcheniya:

17.11.2023).]

6. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Москва: Российское кардиологическое общество при участии ассоциации сердечно-сосудистых хирургов России, 2020. – С. 12–25. [Ostryy koronarnyy sindrom bez pod"ema segmenta ST elektrokardiogrammy. Klinicheskie rekomendatsii Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii. – Moskva: Rossiyskoye kardiologicheskoye obshchestvo pri uchastii assotsiatsii serdechno-sosudistyykh khirurgov Rossii, 2020. – S. 12–25.]
7. Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Москва: Российское кардиологическое общество при участии ассоциации сердечно-сосудистых хирургов России, 2020. – С. 18–22. [Ostryy koronarnyy sindrom s pod"emom segmenta ST elektrokardiogrammy. Klinicheskie rekomendatsii Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii. – Moskva: Rossiyskoye kardiologicheskoye obshchestvo pri uchastii assotsiatsii serdechno-sosudistyykh khirurgov Rossii, 2020. – S. 18–22.]
8. Патент на изобретение №2665387 Российская Федерация. Способ диагностики дисплазии соединительной ткани: заявл. 04.05.2017; опубл. 29.08.2018 / Елыкова В.А., Копылова А.Н. [Patent na izobretenie №2665387 Rossiyskaya Federatsiya. Sposob diagnostiki displazii soedinitel'noy tkani: zayavl. 04.05.2017: opubl. 29.08.2018 / Elykova V. A., Kopylova A. N.]
9. Клинические рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани (первый пересмотр) / под ред. А. И. Мартынова. – Текст: непосредственный // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2018. – Т. 3, № 1.2. – С. 137–209. [Klinicheskie rekomendatsii Rossiyskogo nauchnogo meditsinskogo obshchestva terapevtov po diagnostike, lecheniyu i reabilitatsii patsientov s displaziyami soedinitel'noy tkani (pervyy peresmotr) / pod red. A. I. Martynova. – Tekst: neposredstvennyy // Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza. – 2018. – T. 3, № 1.2. – S. 137–209.]

A MATHEMATICAL MODEL FOR PREDICTING THE RISK OF ACUTE CORONARY SYNDROME IN PATIENTS WITH UNDIFFERENTIATED CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA

O.E.Sultanova, E.N.Chernysheva, T.V.Civirgina, M.O.Mutasheva, R.N.Imangulova

The Department of Cardiology of the Faculty of Postgraduate Education of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Astrakhan State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Astrakhan.

Summary. The article presents the results of a study of 220 patients with acute coronary syndrome (ACS) against the background of undifferentiated connective tissue dysplasia syndrome (UCTDS) conducted to develop a mathematical model for predicting the risk of acute coronary syndrome in patients with UCTDS. For this purpose, passport-anamnestic data (age, gender, severity of dysplasia syndrome) and laboratory indicators (systolic and diastolic blood pressure, lipid metabolism indicators, levels of homocysteine, oxyproline, and magnesium in the blood) were examined.

As an outcome, the prognostic model considered 2 variants of the development of events during 1 year of follow-up: 0 - ACS did not develop, 1 – ACS developed. The cut-off threshold was assumed to be 0.5. If the calculated probability value is less than 0.5, then it is assumed that the event will not occur, if this value is equal to or exceeds 0.5, then it is assumed that the event will occur.

The developed mathematical model makes it possible to establish a direct relationship between homocysteine, oxyproline and the atherogenicity index with the probability of developing ACS, and an inverse relationship of magnesium with the probability of developing ACS has also been revealed.

Для корреспонденции:

Султанова Оксана Эседуллаевна, кафедра кардиологии Астраханского государственного медицинского университета Минздрава России, г. Астрахань, Российская Федерация.

E-mail: oksanka.sultanova@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8717-9629>