

Ассоциации показателей летальности и доступности скорой и специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи при остром коронарном синдроме в Российской Федерации

Олейник Б. А.¹, Стародубов В. И.², Евдаков В. А.², Абзалилова Л. Р.³

Цель. Изучить влияние доступности скорой и специализированной, в т.ч. высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам с острым коронарным синдромом на летальность в Российской Федерации (РФ).

Материал и методы. Для реализации поставленной цели использовалась коинтеграция временных рядов, характеризующих летальность от острого коронарного синдрома (ОКС), и ряда параметров доступности скорой и специализированной, в т.ч. высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам с ОКС в РФ за период с 2016 по 2021гг по данным "Мониторинга мероприятий по снижению смертности от ишемической болезни сердца": доля выездов бригад скорой медицинской помощи (СМП) при ОКС со временем доезда до 20 мин; доля пациентов с ОКС с подъемом сегмента ST (ОКСнST), госпитализированных до 12 ч от начала симптомов; доля пациентов с ОКСнST, госпитализированных до 2 ч от начала симптомов; доля пациентов с ОКС, поступивших в профильные отделения; доля пациентов с ОКСнST с догоспитальным тромболизисом; доля пациентов с ОКСнST с тромболизисом; доля пациентов с ОКСнST, которым проведено чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ); доля пациентов с ОКС без подъема сегмента ST (ОКСбнST), которым проведено ЧКВ; доля пациентов с ОКСнST, поступивших до 12 ч от начала симптомов, которым проведено ЧКВ; доля пациентов с ОКС, которым проведено аортокоронарное шунтирование. Для ранжирования показателей доступности использовался коэффициент эластичности (Э), характеризующий силу связи фактора с результатом, который показывает, как изменится значение результата в случае изменения значения фактора на 1%.

Результаты. По степени убывания вклада в снижение летальности факторы доступности медицинской помощи пациентам с ОКСнST расположились следующим образом (в скобках указан коэффициент эластичности и детерминации (R^2): "Доля пациентов с ОКСнST, которым проведено ЧКВ" ($\text{Э}=1,5\%$; $R^2=0,60$), "Доля пациентов с ОКСнST с догоспитальным тромболизисом" ($\text{Э}=1,1\%$; $R^2=0,91$), "Доля пациентов с ОКСнST с тромболизисом" ($\text{Э}=1,0\%$; $R^2=0,96$), "Доля пациентов с ОКСнST, поступивших до 12 ч, которым проведено ЧКВ" ($\text{Э}=0,9\%$; $R^2=0,94$), "Доля пациентов с ОКСнST, госпитализированных до 12 ч от начала симптомов" ($\text{Э}=0,5\%$; $R^2=0,97$), "Доля пациентов с ОКСнST, госпитализированных до 2 ч от начала симптомов" ($\text{Э}=0,2\%$; $R^2=0,95$). Значимым ресурсом в снижении летальности при ОКС в целом в РФ является сокращение времени доезда бригады СМП до пациента при ОКС ($\text{Э}=2,3\%$; $R^2=0,87$) и соблюдение профильной госпитализации пациентов с ОКС ($\text{Э}=1,8\%$; $R^2=0,73$), а в снижении летальности при ОКСбнST — доля пациентов с ОКСбнST, которым проведено ЧКВ ($\text{Э}=1,7\%$; $R^2=0,72$).

Заключение. Анализ влияния доступности скорой и специализированной, в т.ч. высокотехнологичной, медицинской помощи пациентам с ОКС в РФ показал, что наибольший вклад в снижение летальности при ОКСнST вносит сокращение временных параметров при проведении ЧКВ и увеличение использования тромболитической терапии, преимущественно на догоспитальном этапе, при ОКСбнST — увеличение количества процедур ЧКВ, а при ОКС

в целом — строгое соблюдение профильной госпитализации пациентов и сокращение сроков доезда бригад СМП к пациентам с ОКС.

Ключевые слова: острый коронарный синдром, доступность, скорая медицинская помощь, специализированная, в том числе высокотехнологичная медицинская помощь.

Отношения и деятельность: нет.

¹ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России, Уфа; ²ФГБУ Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России, Москва; ³ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Россия.

Олейник Б. А.* — к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии, ORCID: 0000-0002-4144-3946, Стародубов В. И. — д.м.н., профессор, академик РАН, научный руководитель, ORCID: 0000-0003-0000-1110, Евдаков В. А. — д.м.н., профессор, г.н.с. отдела научных основ организации здравоохранения, ORCID: 0000-0002-5836-4427, Абзалилова Л. Р. — к.ф.-м.н., доцент кафедры цифровой экономики и коммуникаций, ORCID: 0000-0002-7403-6570.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): bogdan-ufa@mail.ru

АКШ — аортокоронарное шунтирование, ИБС — ишемическая болезнь сердца, МП — медицинская помощь, ОКС — острый коронарный синдром, ОКСбнST — острый коронарный синдром без подъема сегмента ST, ОКСнST — острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST, РФ — Российская Федерация, СМП — скорая медицинская помощь, ТЛТ — тромболитическая терапия, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, Э — коэффициент эластичности.

Рукопись получена 07.07.2023

Рецензия получена 26.07.2023

Принята к публикации 17.08.2023



Для цитирования: Олейник Б. А., Стародубов В. И., Евдаков В. А., Абзалилова Л. Р. Ассоциации показателей летальности и доступности скорой и специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи при остром коронарном синдроме в Российской Федерации. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(9):5514. doi:10.15829/1560-4071-2023-5514. EDN DJRAEU

Association of mortality rates and availability of emergency and specialized, including high-tech, medical services for acute coronary syndrome in the Russian Federation

Oleinik B. A.¹, Starodubov V. I.², Evdakov V. A.², Abzalilova L. R.³

Aim. To study the impact of the availability of emergency and specialized, including high-tech, medical services for patients with acute coronary syndrome on mortality in Russia.

Material and methods. We used the cointegration of time series characterizing mortality from acute coronary syndrome (ACS) and following parameters for

the availability of emergency and specialized, including high-tech, care for ACS in Russia for the period from 2016 to 2021 according to the "Monitoring of interventions to reduce mortality from coronary artery disease": the proportion of ambulance visits for ACS with response time <20 minutes; the proportion of patients with ST-elevation ACS (STE-ACS) hospitalized within 12 hours from

symptom onset; proportion of patients with STE-ACS admitted to hospital within 2 hours of symptom onset; proportion of patients with ACS admitted to specialized departments; proportion of patients with STE-ACS with prehospital thrombolysis; proportion of patients with STE-ACS with thrombolysis; proportion of patients with STE-ACS who underwent percutaneous coronary intervention (PCI); proportion of patients with non-ST-elevation ACS (NSTEMI-ACS) who underwent PCI; the proportion of patients with STE-ACS admitted before 12 hours from the onset of symptoms who underwent PCI; proportion of patients with ACS who underwent coronary artery bypass grafting. To rank the availability indicators, the elasticity (E) coefficient was used, which characterizes the strength of the relationship between the factor and the result, which shows the change in the result value per 1% change in the factor.

Results. According to contribution decrement to reducing mortality, the factors of health care availability for patients with ACS-STE were arranged as follows (coefficient of elasticity and determination (R^2) is indicated in brackets): "The proportion of patients with ACS-STE who underwent PCI" ($E=1,5\%$; $R^2=0,60$), "Proportion of patients with STE-ACS with prehospital thrombolysis" ($E=1,1\%$; $R^2=0,91$), "Proportion of patients with STE-ACS with thrombolysis" ($E=1,0\%$; $R^2=0,96$), "Proportion of patients with STE-ACS admitted before 12 h who underwent PCI" ($E=0,9\%$; $R^2=0,94$), "Proportion of patients with STE-ACS admitted to hospital before 12 h from the symptom onset" ($E=0,5\%$; $R^2=0,97$), "Proportion of patients with STE-ACS hospitalized <2 hours from the symptom onset" ($E=0,2\%$; $R^2=0,95$). A significant resource in reducing mortality in ACS is the reduction in ambulance response time in ACS ($E=2,3\%$; $R^2=0,87$) and compliance with specialized hospitalization of patients with ACS ($E=1,8\%$; $R^2=0,73$), but in reducing mortality in NSTEMI-ACS, the proportion of patients with NSTEMI-ACS who underwent PCI ($E=1,7\%$; $R^2=0,72$).

Conclusion. An analysis of the impact of the availability of emergency and specialized, including high-tech, medical services for patients with ACS in Russia

showed that the greatest contribution to mortality reduction in STE-ACS is made by time reduction in PCI and an increase in the use of thrombolytic therapy, mainly at the prehospital stage, in NSTEMI-ACS — an increase in the number of PCIs, and in ACS in general, strict compliance with specialized hospitalization of patients and a reduction in ambulance response time in ACS.

Keywords: acute coronary syndrome, availability, emergency healthcare, specialized, high-tech healthcare.

Relationships and Activities: none.

¹Bashkir State Medical University, Ufa; ²Central Research Institute of Organization and Informatization of Health, Moscow; ³Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia.

Oleinik B.A.* ORCID: 0000-0002-4144-3946, Starodubov V.I. ORCID: 0000-0003-0000-1110, Evdakov V.A. ORCID: 0000-0002-5836-4427, Abzalilova L.R. ORCID: 0000-0002-7403-6570.

*Corresponding author:
bogdan-ufa@mail.ru

Received: 07.07.2023 **Revision Received:** 26.07.2023 **Accepted:** 17.08.2023

For citation: Oleinik B.A., Starodubov V.I., Evdakov V.A., Abzalilova L.R. Association of mortality rates and availability of emergency and specialized, including high-tech, medical services for acute coronary syndrome in the Russian Federation. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(9):5514. doi:10.15829/1560-4071-2023-5514. EDN DJRAEU

Ключевые моменты

- Оказание медицинской помощи больным с острым коронарным синдромом (ОКС) является непрерывным процессом, каждое звено которого имеет чрезвычайно важное значение.
- В условиях ограниченных ресурсов здравоохранения актуальным является выявление наиболее перспективных факторов для воздействия с целью скорейшего снижения летальности при ОКС.
- Наибольший вклад в снижение летальности в Российской Федерации при ОКС с подъемом сегмента ST имеет сокращение временных параметров при проведении чрескожного коронарного вмешательства и увеличение использования тромболитической терапии, преимущественно на догоспитальном этапе.
- При ОКС без подъема сегмента ST важно увеличение количества процедур чрескожного коронарного вмешательства, а при ОКС в целом — строгое соблюдение профильной госпитализации пациентов и сокращение сроков доезда бригад скорой медицинской помощи.

Болезни системы кровообращения являются ведущей причиной в структуре смертности населения Российской Федерации (РФ), при этом среди них

Key messages

- Healthcare provision to patients with acute coronary syndrome (ACS) is a continuous process, each link of which is extremely important.
- In conditions of limited health care resources, the most promising impact factors to reduce mortality in ACS should be identified as soon as possible.
- Reduction in percutaneous coronary intervention time and an increase in the use of thrombolytic therapy, mainly at the prehospital stage, have the greatest contribution to mortality reduction in Russian patients with ST-segment elevation ACS.
- In non-ST segment elevation ACS, increasing the number of procedures for percutaneous coronary intervention is important. In all ACS cases, strict adherence to specialized hospitalization of patients and reduction in ambulance response time is important.

смертность от ишемической болезни сердца (ИБС) в 2018г составила 52,6% [1].

Особо актуальную проблему представляют острые формы ИБС — острые коронарные синдромы (ОКС), учитывая как высокую частоту осложнений и летальных исходов, так и сравнительно молодой возраст заболевших, и, соответственно, экономические потери, связанные с недожитием [2]. Глобальный реестр ОКС (GRACE), проводимый в центрах Бельгии

и Великобритании, продемонстрировал, что 20% пациентов погибают в течение пяти лет после эпизода ОКС, причем 13% этих смертей были связаны с сердечно-сосудистыми причинами [3].

ОКС сопряжен со значительными прямыми финансовыми затратами как на стационарном, так и на амбулаторном этапе, по крайней мере на протяжении 5-летнего наблюдения. Более того, косвенные затраты, вызванные ОКС и связанные с невыходом на работу, преждевременной смертью и длительной инвалидностью, являются одними из самых значительных среди населения трудоспособного возраста [4].

Несмотря на успехи отечественного здравоохранения, связанные с активным внедрением чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), активным назначением препаратов, предупреждающих прогрессирование ИБС, проблема оказания медицинской помощи (МП) больным с ОКС в масштабах нашей страны остается глобальной [5].

Оказание МП больным с ОКС является непрерывным процессом, каждое звено которого имеет чрезвычайно важное значение, и для получения комплексной детальной информации о ее качестве необходима оценка всех этапов МП, начиная с возникновения симптомов болезни, своевременного вызова скорой МП (СМП) до выписки больного из стационара с соответствующими рекомендациями по продолжению лечебно-профилактических мероприятий [6]. Ситуация, связанная с пандемией новой коронавирусной инфекции, привела к значительному перераспределению материальных и нематериальных ресурсов в пользу мероприятий, связанных с борьбой с распространением новой коронавирусной инфекции, и поставила перед здравоохранением задачу рационального управления имеющимися ресурсами для лечения сердечно-сосудистых заболеваний [7].

Учитывая вышесказанное, представляется особенно актуальным выявление оптимальных для воздействия факторов доступности скорой и специализированной, в т.ч. высокотехнологичной, МП пациентам с ОКС в части их влияния на летальность от ОКС в РФ.

Цель: изучить влияние доступности скорой и специализированной, в т.ч. высокотехнологичной, МП на летальность от ОКС в РФ.

Материал и методы

Для достижения поставленной цели нами проведен анализ показателей, характеризующих доступность скорой и специализированной, в т.ч. высокотехнологичной, МП пациентам с ОКС в РФ за период с 2016 по 2021гг:

— Доля выездов бригад СМП при ОКС со временем доезда до 20 мин;

— Доля пациентов с ОКС с подъемом сегмента ST (ОКСпST), госпитализированных до 12 ч от начала симптомов;

— Доля пациентов с ОКСпST, госпитализированных до 2 ч от начала симптомов;

— Доля пациентов с ОКС, поступивших в профильные отделения;

— Доля пациентов с ОКСпST с догоспитальным тромболизисом;

— Доля пациентов с ОКСпST с тромболизисом;

— Доля пациентов с ОКСпST, которым проведено ЧКВ;

— Доля пациентов с ОКС без подъема сегмента ST (ОКСбпST), которым проведено ЧКВ;

— Доля пациентов с ОКСпST, поступивших до 12 ч от начала симптомов, которым проведено ЧКВ;

— Доля пациентов с ОКС, которым проведено аортокоронарное шунтирование (АКШ).

Для выявления ассоциации показателей доступности и летальности при ОКС исследовалась коинтеграция временных рядов [8], описывающих вышеперечисленные факторы доступности скорой и специализированной, в т.ч. высокотехнологичной, МП пациентам с ОКС и временного ряда летальности при ОКС в РФ. Следует отметить, что модели коинтегрированной регрессии активно используются в медицине для поиска зависимостей при анализе различных временных рядов [9]. Наличие такой взаимосвязи говорит о существовании долгосрочного равновесия между временными рядами, что позволяет, в свою очередь, построить авторегрессионную модель с распределенным лагом (ADL-модель). Для оценки ADL-модели используется метод Алмон. Через коэффициенты модели рассчитываются промежуточные мультипликаторы, которые показывают, на сколько изменится значение исследуемого показателя в случае, если независимая переменная увеличится на один пункт.

Качество моделей коинтегрированной регрессии определялось с помощью коэффициента детерминации (R^2), который показывает долю дисперсии зависимой переменной, объясненной с помощью регрессионной модели [10].

Для сравнения показателей доступности использовался коэффициент эластичности (ϵ), характеризующий силу связи фактора с результатом, который показывает, как изменится значение результата в случае изменения на 1% значения фактора [10].

Для анализа данных использовались показатели из форм статистического наблюдения № 14 "Сведения о деятельности подразделений медицинской организации, оказывающих медицинскую помощь в стационарных условиях" и № 30 "Сведения о медицинской организации", а также "Мониторинга мероприятий по снижению смертности от ИБС" за 2016-2021гг по РФ.

Тестирование и построение модели было проведено с помощью эконометрического пакета Eviews 10.

Таблица 1

**Показатели доступности скорой и специализированной,
в т.ч. высокотехнологичной, МП пациентам с ОКС в РФ (на 10 тыс. населения)**

Показатель	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г	2021г
Доля выездов бригад СМП при ОКС с временем доезда до 20 мин (%)	90,1	90,9	91,2	92,1	89	89,3
Доля пациентов с ОКСнST, госпитализированных до 12 ч от начала симптомов (%)	66,5	68,8	71,2	74,3	73,9	73,9
Доля пациентов с ОКСнST, госпитализированных до 2 ч от начала симптомов (%)	20,1	21,6	23,6	24,9	23,6	25,9
Доля пациентов с ОКС, поступивших в профильные отделения (%)	76,4	80,4	83,7	89,2	89,4	91,6
Доля пациентов с ОКСнST с догоспитальным тромболизисом (%)	11,4	12,3	14,4	14,9	14,9	15,8
Доля пациентов с ОКСнST с тромболизисом (%)	26,1	26,6	27,2	25,3	23,8	23,1
Доля пациентов с ОКСнST, которым проведено ЧКВ (%)	39,1	47,5	56,4	62,5	63,2	71,7
Доля пациентов с ОКСнST, поступивших до 12 ч, которым проведено ЧКВ (%)	37,4	46,5	52,7	58,7	61,2	69
Доля пациентов с ОКСбпST, которым проведено ЧКВ (%)	15,5	17,9	21,9	26,2	30,1	35,6
Доля пациентов с ОКС, которым проведено АКШ (%)	0,46	0,43	0,9	1,25	1,1	1,2

Сокращения: АКШ — аортокоронарное шунтирование, ОКС — острый коронарный синдром, ОКСнST — острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST, ОКСбпST — острый коронарный синдром без подъема сегмента ST, СМП — скорая медицинская помощь, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

Таблица 2

Показатели летальности по подтипам ОКС в РФ за 2016-2021гг (%)

Показатель	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г	2021г
Летальность при ОКСнST	13,6	14,3	14,1	13,5	14,7	13,8
Летальность при ОКСбпST	3	2,72	2,7	2,7	4,2	4
Летальность при ОКС	6,39	5,9	5,9	6,0	7,9	7,5

Сокращения: ОКС — острый коронарный синдром, ОКСнST — острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST, ОКСбпST — острый коронарный синдром без подъема сегмента ST.

Таблица 3

**Изменение показателя "Летальность пациентов с ОКСнST" (y_{1t}) при увеличении показателей доступности МП
пациентам с ОКСнST на 1 пункт (x_t), между которыми обнаружена коинтеграционная связь в РФ**

Показатель доступности медицинской помощи пациентам с ОКСнST	Уравнение, описывающее зависимость показателя доступности медицинской помощи и летальности пациентов с ОКСнST	Динамика показателя "Летальность пациентов с ОКСнST" (y_{1t}) (пункты)	Коэффициент эластичности (ϵ) (%)	Коэффициент детерминации (R^2)
"Доля пациентов с ОКСнST, госпитализированных до 12 ч от симптомов" (x_1)	$\Delta y_{1t} = 0,66 + 0,10 \cdot x_{1t} - 0,19 \cdot x_{1t-1}$	$\downarrow 0,09$	0,5%	0,97
"Доля пациентов с ОКСнST, госпитализированных до 2 ч от начала симптомов" (x_2)	$\Delta y_{1t} = 15,3 + 0,11 \cdot x_{2t} - 0,56 \cdot x_{2t-1}$	$\downarrow 0,66$	0,2%	0,95
"Доля пациентов с ОКСнST, которым проведен догоспитальный тромболизис" (x_3)	$\Delta y_{1t} = 6,75 + 1,05 \cdot x_{3t} - 1,60 \cdot x_{3t-1}$	$\downarrow 0,55$	1,1%	0,91
"Доля пациентов с ОКСнST, которым проведен тромболизис" (x_4)	$\Delta y_{1t} = 7,42 + 0,52 \cdot x_{4t} - 0,80 \cdot x_{4t-1}$	$\downarrow 0,27$	1,0%	0,96
"Доля пациентов с ОКСнST, которым проведено ЧКВ" (x_5)	$\Delta y_{1t} = 23,1 - 0,37 \cdot x_{5t}$	$\downarrow 0,37$	1,5%	0,60
"Доля пациентов с ОКСнST, поступивших до 12 ч, которым проведено ЧКВ" (x_6)	$\Delta y_{1t} = 0,05 + 0,35 \cdot x_{6t} - 0,39 \cdot x_{6t-1}$	$\downarrow 0,04$	0,9%	0,94

Сокращения: ОКСнST — острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

Результаты

Показатели доступности скорой и специализированной, в т.ч. высокотехнологичной, МП пациентам с ОКС в РФ (на 10 тыс. населения) представлены в таблице 1.

Коинтеграцию вышеуказанных показателей проводили с показателями летальности от ОКС в РФ (табл. 2).

По РФ мы обнаружили наличие коинтеграционной взаимосвязи между летальностью от ОКСнST и следующими показателями, характеризующими до-

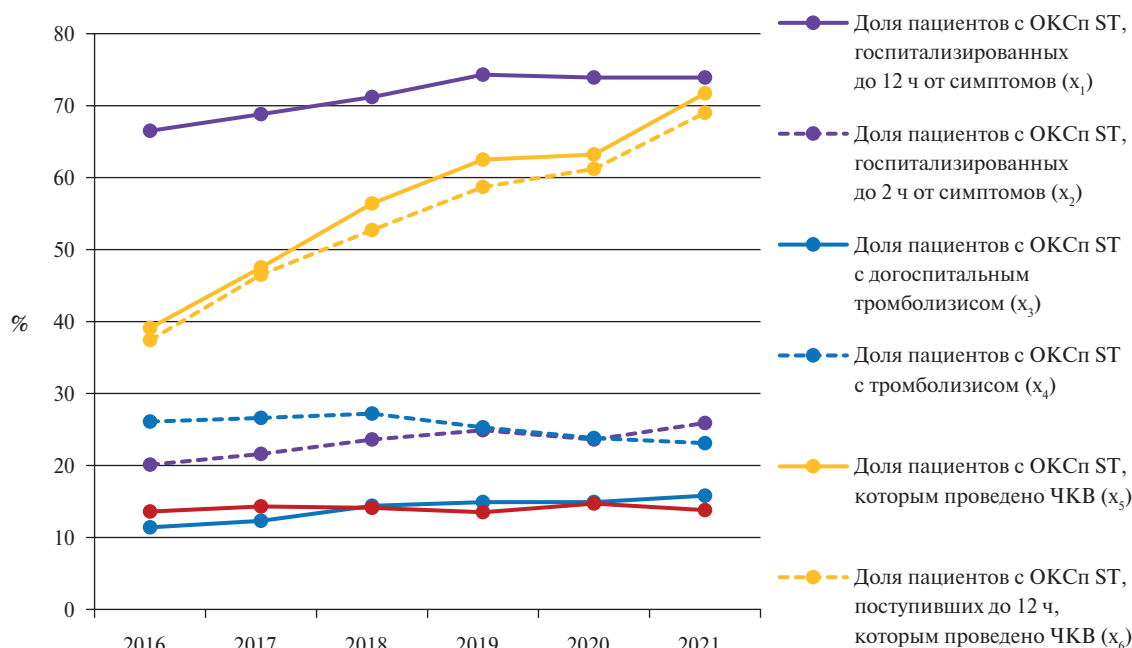


Рис. 1. Зависимость между показателем "Летальность пациентов с ОКСпСТ" (y_{1t}) и показателями доступности МП пациентам с ОКСпСТ, между которыми обнаружена коинтеграционная связь (x_t) в РФ.

Сокращения: ОКСпСТ — острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

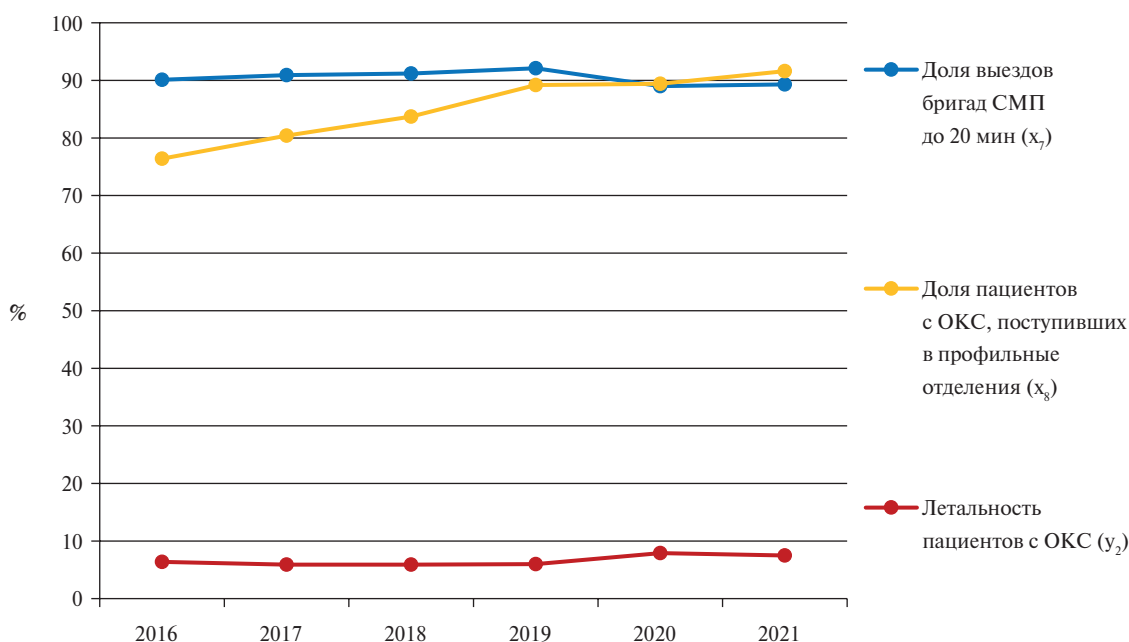


Рис. 2. Зависимость между показателями "Летальность пациентов с ОКС" (y_{2t}), "Доля выездов бригад СМП при ОКС со временем доезда до 20 мин" (x_{7t}) и "Доля пациентов с ОКС, поступивших в профильные отделения" (x_{8t}) в РФ.

Сокращения: ОКС — острый коронарный синдром, СМП — скорая медицинская помощь.

ступность скорой и специализированной МП пациентам с ОКС — "Доля пациентов с ОКСпСТ, госпитализированных до 12 ч от симптомов", "Доля пациентов с ОКСпСТ, госпитализированных до 2 ч от симптомов", "Доля пациентов с ОКСпСТ с догоспитальным тромболизмом", "Доля пациентов с ОКСпСТ с тромболизмом", "Доля пациентов с ОКСпСТ, которым

проведено ЧКВ", "Доля пациентов с ОКСпСТ, поступивших до 12 ч, которым проведено ЧКВ" (рис. 1).

Динамика показателя "Летальность пациентов с ОКСпСТ" (y_{1t}) при увеличении показателей доступности МП пациентам с ОКСпСТ (x_t), между которыми обнаружена коинтеграционная связь в РФ, изображенных на рисунке 1, а также уравнения, описы-

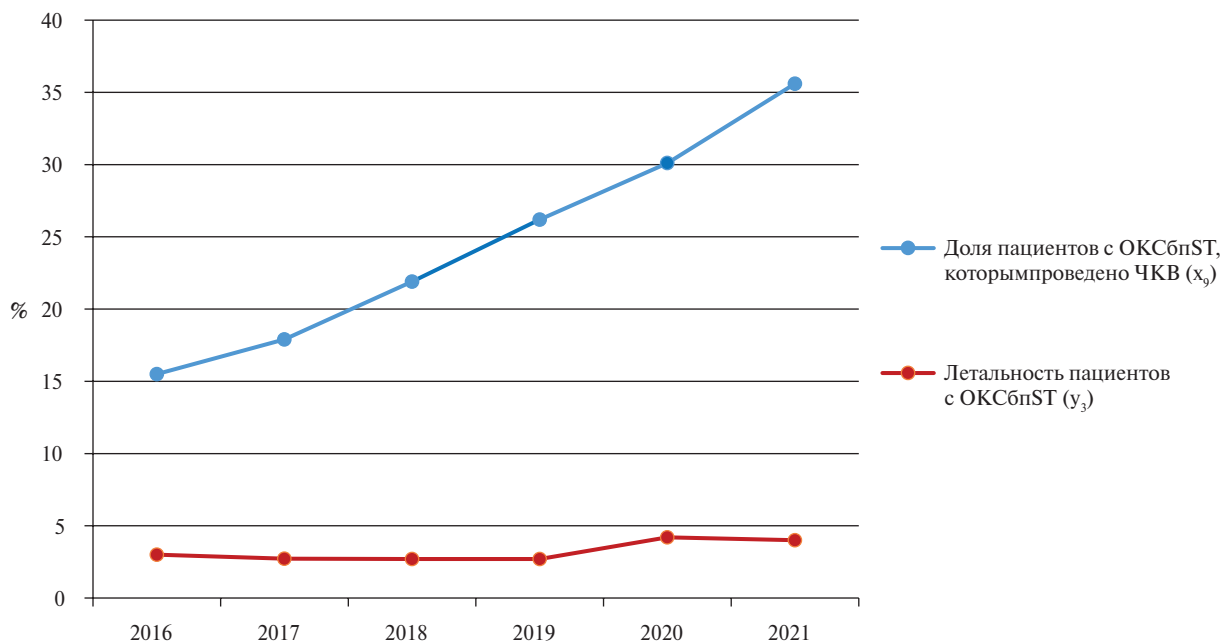


Рис. 3. Зависимость между показателями "Летальность пациентов с ОКСбпСТ" (y_{3t}) и "Доля пациентов с ОКСбпСТ, которым проведено ЧКВ" (x_{9t}) в РФ.
Сокращения: ОКСбпСТ — острый коронарный синдром без подъема сегмента ST, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

вающие указанные зависимости и соответствующие коэффициенты эластичности и детерминации, представлены в таблице 3.

Также была выявлена взаимосвязь между летальностью от ОКС и "Долей выездов бригад СМП до 20 мин" и "Долей пациентов с ОКС, поступивших в профильные отделения" (рис. 2), а также между летальностью пациентов с ОКСбпСТ и "Долей пациентов с ОКСбпСТ, которым проведено ЧКВ" (рис. 3).

Зависимость между увеличением доли выездов бригад СМП при ОКС со временем доезда до 20 мин (x_{7t}) и летальности при ОКС (y_{2t}) (рис. 2) описывается уравнением: $y_{2t} = 54,4 + 0,17 \cdot \Delta x_{7t} - 0,70 \cdot \Delta x_{7t-1}$, при этом увеличение рассматриваемого показателя доступности на 1 пункт приводит к снижению показателя летальности на 0,5 пункта, коэффициент эластичности в данном случае составит 2,3%, детерминации 0,87.

Зависимость между увеличением доли пациентов с ОКС, поступивших в профильные отделения (x_{8t}), и летальности при ОКС (y_{2t}) (рис. 2) описывается уравнением: $y_{2t} = 8,49 + 0,13 \cdot \Delta x_{8t} - 0,46 \cdot \Delta x_{8t-1}$, из которого следует, что увеличение рассматриваемого показателя доступности на 1 пункт приводит к снижению показателя летальности на 0,6 пункта ($\varepsilon=1,8\%$, $R^2=0,73$).

Зависимость между показателями "Доля пациентов с ОКСбпСТ, которым проведено ЧКВ" (x_{9t}) и "Летальность при ОКСбпСТ" (y_{3t}) (рис. 3) описывается уравнением: $\Delta y_{3t} = -0,58 + 0,22 \cdot \Delta x_{9t} - 0,23 \cdot \Delta x_{9t-1}$, из которого следует, что с ростом рассматриваемого показателя доступности на 1 пункт показатель летальности снижается на 0,005 пункта, при этом коэффициент эластичности составил 1,7% ($R^2=0,72$).

Обсуждение

Не вызывает сомнения, что все рассматриваемые нами параметры доступности скорой и специализированной МП пациентам с ОКС в соответствии с результатами многочисленных клинических исследований и здравой логикой должны оказывать положительное влияние на снижение летальности. Использование коэффициента эластичности в построенной нами модели позволило оценить вклад изучаемых факторов доступности в снижение летальности от ОКС [11] и провести ранжирование показателей по степени их влияния на снижение летальности. Так, по степени убывания вклада в снижение летальности факторы доступности МП пациентам с ОКСпСТ расположились следующим образом (в скобках указан коэффициент эластичности): "Доля пациентов с ОКСпСТ, которым проведено ЧКВ" (1,5%), "Доля пациентов с ОКСпСТ с догоспитальным тромболизисом" (1,1%), "Доля пациентов с ОКСпСТ с тромболизисом" (1,0%), "Доля пациентов с ОКСпСТ, поступивших до 12 ч, которым проведено ЧКВ" (0,9%), "Доля пациентов с ОКСпСТ, госпитализированных до 12 ч от начала симптомов" (0,5%), "Доля пациентов с ОКСпСТ, госпитализированных до 2 ч от начала симптомов" (0,2%).

В построенной нами модели ведущим фактором в снижении летальности пациентов от ОКСпСТ был показатель "Доля пациентов с ОКСпСТ, которым проведено ЧКВ" (1,5%). Однако, несмотря на максимальный вклад в снижение летальности, низкий коэффициент детерминации ($R^2=0,60$) указывает на значительное влияние посторонних факторов, не учтенных в построенной нами модели, на исследуемый показатель [10]. В то же время показатели,

которые учитывают только время госпитализации без указания на лечебное вмешательство, такие как "Доля пациентов с ОКСпST, госпитализированных до 12 ч от начала симптомов" и "Доля пациентов с ОКСпST, госпитализированных до 2 ч от начала симптомов", несмотря на высокую степень детерминации, вносят значительно меньший вклад в снижение летальности (0,5% и 0,2%, соответственно) по сравнению с показателем, учитывающим как временной фактор, так и лечебное воздействие — "Доля пациентов с ОКСпST, поступивших до 12 ч, которым проведено ЧКВ" — 0,9%. Потому представляется логичным вынести на обсуждение предложение по внесению изменений в целевые показатели Федерального проекта "Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями", заменив показатель "Отношение числа рентгенэндоваскулярных вмешательств в лечебных целях, к общему числу выбывших больных, перенесших ОКС, %" на показатель с привязкой ко времени оказания МП, как имеющий более значимое влияние на снижение соответствующей летальности, например, "Отношение числа рентгенэндоваскулярных вмешательств в лечебных целях у пациентов с ОКСпST, поступивших до 12 ч, к общему числу выбывших больных, перенесших ОКСпST, поступивших до 12 ч, %".

Полученные нами данные позволяют надеяться, что реализация мер, направленных на сокращение временных параметров оказания МП при ОКС, таких как проведение просветительской работы среди населения о первых признаках инфаркта миокарда и важности скорейшего обращения за МП [5], а также совершенствование эффективности работы СМП, в т.ч. с применением информационных систем по типу "Кардионет" [7], является значимым фактором снижения летальности от ОКС в РФ и обеспечения достижения целевых показателей Национального проекта "Здравоохранение".

Несколько неожиданным для нас был более высокий вклад тромболитической терапии (ТЛТ) в снижение летальности от ОКСпST — 1,1% в случае догоспитальной ТЛТ и 1,0% для ТЛТ в целом, по сравнению с ЧКВ у пациентов, госпитализированных до 12 ч от начала симптомов (0,9%). Полученные данные позволяют сформулировать тезис о том, что географические особенности нашей страны, связанные с низкой плотностью населения и большими расстояниями между крупными населенными пунктами, с наличием стационаров, оснащённых ангиографическими установками, делают системный тромболитический наиболее эффективным инструментом снижения летальности в ряде регионов нашей страны, несмотря на доказанные преимущества первичного ЧКВ при ОКСпST [12], и важной задачей региональных органов управления здравоохранением этих регионов является ак-

центирование работы на развитии догоспитального тромболитического в части оснащения и профессионального обучения бригад СМП.

Проведённый нами анализ также выявил, что значимым ресурсом в снижении летальности при ОКС в целом в РФ является сокращение времени доезда бригады СМП до пациента ($\Delta=2,3\%$; $R^2=0,87$) и соблюдение профильной госпитализации пациентов с ОКС ($\Delta=1,8\%$; $R^2=0,73$). Невысокое значение коэффициента детерминации показателя "Доля пациентов с ОКС, поступивших в профильные отделения" указывает на влияние посторонних факторов на исследуемый показатель, что можно объяснить тем фактом, что в "Мониторинге мероприятий по снижению смертности от ИБС" под профильной госпитализацией подразумевается госпитализация как в ЧКВ-центры, так и в стационары без возможности проведения ЧКВ, что не может не влиять на исходы лечения пациентов с ОКС. Поэтому считаем возможным вынесение на обсуждение вопроса об изменении понятия профильной госпитализации при ОКС, оставив в качестве профильного стационара только центры с возможностью проведения ЧКВ, поскольку данная концепция в большей степени соответствует современным клиническим рекомендациям по лечению ОКС [12].

Весомый вклад в снижение летальности при ОКСбпST в РФ вносит ЧКВ: коэффициент эластичности показателя "Доля пациентов с ОКСбпST, которым проведено ЧКВ" составляет 1,7%, при этом невысокий показатель детерминации ($R^2=0,72$) указывает на значительное влияние посторонних факторов на исследуемый параметр. Логично предположить, что таким посторонним фактором является фактор времени, который имеет решающее значение в плане улучшения исходов заболевания [1].

Вместе с тем мы не обнаружили коинтеграционной связи между летальностью при ОКС и показателем "Доля пациентов с ОКС, которым проведено АКШ", что в целом не противоречит современной концепции ограниченного применения хирургической реваскуляризации при острой ишемии миокарда, за исключением случаев невозможности выполнения ЧКВ и наличия кардиогенного шока или тяжелой сердечной недостаточности и механическими осложнениями инфаркта миокарда [1, 12].

Заключение

Таким образом, анализ влияния доступности скорой и специализированной, в т.ч. высокотехнологичной, МП пациентам с ОКС в РФ показал, что наибольший вклад в снижение летальности при ОКСпST имеет сокращение временных параметров при проведении ЧКВ и увеличение использования ТЛТ, преимущественно на догоспитальном этапе, при ОКСбпST — увеличение количества процедур ЧКВ, а при ОКС в целом — строгое соблюде-

ние профильной госпитализации пациентов и сокращение сроков доезда бригад СМП к пациентам с ОКС.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Barbarash OL, Duplyakov DV, Zateishnikov DA, et al. 2020 Clinical practice guidelines for Acute coronary syndrome without ST segment elevation. Russian Journal of Cardiology. 2021;26(4):4449. (In Russ.) Барбараш О.Л., Дупляков Д.В., Затеишиков Д.А. и др. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2021;26(4):4449. doi:10.15829/1560-4071-2021-4449.
- Khan Z, Rakhit R. Secondary prevention lipid management following ACS: a missed opportunity? Br J Cardiol. 2022;29(4):35. doi:10.5837/bjc.2022.035.
- Zhang Y, Chu C, Zhong Z, et al. Prolonged dual antiplatelet therapy for Chinese ACS patients undergoing emergency PCI with drug-eluting stents: Benefits and risks. Front Cardiovasc Med. 2023;10:1080673. doi:10.3389/fcvm.2023.1080673.
- Pirhonen L, Gyllenstein H, Fors A, et al. Modelling the cost-effectiveness of person-centred care for patients with acute coronary syndrome. Eur J Health Econ. 2020;21(9):1317-27. doi:10.1007/s10198-020-01230-8.
- Kontsevaya AV, Kononets EN, Goryachkin EA. Delayed help-seeking for emergency medical care of patients with acute coronary syndrome/myocardial infarction: review of studies. Russian Journal of Cardiology. 2019;(8):132-9. (In Russ.) Концевая А.В., Кононец Е.Н., Горячкин Е.А. Задержка обращения пациентов с острым коронарным синдромом/инфарктом миокарда за скорой медицинской помощью: обзор исследований. Российский кардиологический журнал. 2019;(8):132-9. doi:10.15829/1560-4071-2019-8-132-139.
- Sagaidak OV, Oshchepkova EV, Popova YuV, et al. Approaches to optimization of time indicators of medical care for patients with acute coronary syndrome in the system of the Federal register of acute coronary syndrome and monitoring of the Ministry of Health of Russia. Cardiol. Bull. 2017;12(4):82-7. (In Russ.) Сагайдак О.В., Ощепкова Е.В., Попова Ю.В. и др. Подходы к оптимизации временных показателей оказания медицинской помощи больным с острым коронарным синдромом в системе федерального регистра острого коронарного синдрома и мониторинга Минздрава России. Кардиологический вестник. 2017;12(4):82-7.
- Oleynik BA, Starodubov VI, Evdakov VA. Optimizing routing of patients with acute coronary syndrome in the Kursk region using "Cardionet" information system. Social'nye aspekty zdorov'a naselenia / Social aspects of population health [serial online]. 2022;68(1):5. (In Russ.) Олейник Б.А., Стародубов В.И., Евдаков В.А. Оптимизация маршрутизации больных с острым коронарным синдромом на территории Курской области с использованием информационной системы "Кардионет". Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]. 2022;68(1):5. doi:10.21045/2071-5021-2022-68-1-5.
- Engle Robert F, Granger CWJ. Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. Applied Econometrics. 2015;3(39):106-35. (In Russ.) Энгл Роберт Ф., Гранджер К.У. Дж. Коинтеграция и коррекция ошибок: представление, оценивание и тестирование. Прикладная эконометрика. 2015;3(39):106-35.
- Egorov DB, Zakharov SD, Egorova AO. Modern methods of analysis and forecasting of time series and use in medicine. Medical doctor and information technologies. 2020;1:21-6. (In Russ.) Егоров Д.Б., Захаров С.Д., Егорова А.О. Современные методы анализа и прогнозирования временных рядов и их применение в медицине. Врач и информационные технологии. 2020;1:21-6. doi:10.37690/1811-0193-2020-1-21-26.
- Econometrics: textbook for universities. Ed. I.I. Eliseeva. M. Yurait, 2023. 449 p. (In Russ.) Эконометрика: учебник для ВУЗов. Под ред. И.И. Елисеевой. М., Юрайт, 2023. 449 с.
- Chistik OF. Statistical approach to the research of incidence of the population of Russia. Intellect. Innovations. Investments. 2018;7:4-11. (In Russ.) Чистик О.Ф. Статистический подход к исследованию заболеваемости населения России. Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2018;7:4-11.
- 2020 Clinical practice guidelines for Acute ST-segment elevation myocardial infarction. Russian Journal of Cardiology. 2020;25(11):4103. (In Russ.) Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2020;25(11):4103. doi:10.15829/1560-4071-2020-4103.