



УДК 614.2

DOI 10.17802/2306-1278-2025-14-5-82-91

ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА В СУБЪЕКТАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО, ПРИВОЛЖСКОГО И СЕВЕРО- КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ РОССИИ ЗА ПЕРИОД 2019–2023 гг.

В.Ю. Семенов, О.А. Коваленко

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ленинский пр-т, 8, Москва, Российская Федерация, 119049

Основные положения

- Число лечебных эндоваскулярных вмешательств на коронарных артериях в России за период 2019–2023 гг. существенно возросло.
- Имеет место неравномерное территориальное распределение и использование ангиографических установок, что может быть причиной недостаточного выполнения рентгенэндоваскулярных вмешательств и/или неэффективного использования дорогостоящего оборудования.
- Несмотря на возрастающее количество чрескожных коронарных вмешательств в Российской Федерации, остаются клинические и экономические трудности в лечении различных форм ишемической болезни сердца. Анализ динамики показателей реваскуляризации миокарда позволяет осуществлять контроль за проведением лечебных мероприятий в регионах России и определить пути дальнейшего повышения их эффективности.

Цель

Изучение динамики числа лечебных чрескожных вмешательств на коронарных артериях (ЧКВ), выполненных в субъектах Центрального, Приволжского и Северо-Кавказского Федеральных округов России за период 2019–2023 гг.

Материалы и методы

Источниками информации служили сведения, представленные по запросам «Национального медицинского исследовательского центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России, данные официальной статистики (формы статистического наблюдения №№ 14; 30); материалы, полученные в ходе выездных мероприятий в курируемые регионы; статистики Организации экономического сотрудничества и развития, данные литературы.

Результаты

За наблюдаемый период в курируемых субъектах РФ на 54,2% увеличилось число региональных сосудистых центров. Однако распределение ангиографического оборудования в субъектах остается неравномерным, что послужило причиной различной эффективности его использования: от 0,7 вмешательства (без учёта плановых коронарографических исследований и вмешательств на других сосудах) на одну ангиографическую установку в Республике Северная Осетия-Алания и Карачаево-Черкесской Республике до 3,4 в Костромской области. В изучаемых федеральных округах общее число лечебных ЧКВ увеличилось в среднем в 1,5 раза: с 89 863 до 135 009 операций. По сравнению с 2019 г. число ЧКВ в расчете на 100 тыс. населения в 2023 г. увеличилось на 54,1% (с $137,15 \pm 45,04$ до $211,41 \pm 61,51$ операций): в ЦФО число ЧКВ составило 184,0; в ПФО – 225,0; в СКФО – 149,8 на 100 тыс. населения. По сравнению с 2019 г. госпитальная летальность при выполнении ЧКВ увеличилась на 6,7% (с 2,85% в 2019 г. до 3,05% в 2023 г.): в ЦФО летальность увеличилась с 3,69% до 4,10%, в ПФО – с 2,67% до 3,44%; в СКФО – снизилась на с 1,98% до 1,70%.

Заключение

В изучаемых федеральных округах за период 2019–2023 гг. число ЧКВ возросло в 1,5 раза. При этом летальность увеличилась на 6,7%, что требует принятия мер по ее устранению. Имеет место неравномерное территориальное распределение ангиографического оборудования, что может быть причиной неэффективного его использования.

Ключевые слова

Ишемическая болезнь сердца • Чрескожное коронарное вмешательство • Стентирование • Коронарное шунтирование

Поступила в редакцию: 03.04.2025; поступила после доработки: 25.05.2025; принята к печати: 10.06.2025

Для корреспонденции: Олег Александрович Коваленко, olkov_9790809@mail.ru; адрес: Ленинский пр-т, 8, Москва, Россия, 119049

Corresponding author: Oleg A. Kovalenko, olkov_9790809@mail.ru; address: 8, Leninsky Ave., Moscow, Russian Federation, 1179310

ENDOVASCULAR TREATMENT OF ISCHEMIC HEART DISEASE IN THE SUBJECTS OF THE CENTRAL, VOLGA AND NORTH CAUCASIAN FEDERAL DISTRICTS OF RUSSIA FOR THE PERIOD 2019–2023

V.Yu. Semenov, O.A. Kovalenko

Federal State Budgetary Institution “A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery”
of the Ministry of Health of the Russian Federation, 8, Leninsky Ave., Moscow, Russian Federation, 117931

Highlights

- The number of therapeutic endovascular interventions on coronary arteries in Russia has increased significantly over the observed period of 2019–2023.
- There is an uneven distribution and use of angiographic units, which may be the reason for insufficient performance of X-ray endovascular interventions and/or ineffective use of expensive equipment.
- Despite the increasing number of percutaneous coronary interventions in the Russian Federation, clinical and economic difficulties remain in the treatment of various forms of coronary heart disease. Analysis of the dynamics of myocardial revascularization indicators allows monitoring the implementation of treatment measures in the regions of Russia and identifying ways to further improve their effectiveness.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ

Aim	To study the dynamics of the number of therapeutic percutaneous coronary interventions (PCI) performed in the subjects of the Central, Volga and North Caucasian Federal Districts of Russia for the period 2019–2023.
Methods	The sources of information were data provided at the request of the A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, official statistics (statistical observation forms No. 14; 30); materials obtained during field events in the supervised regions; statistics of the Organization for Economic Cooperation and Development, literature data.
Results	During the observed period, the number of regional vascular centers in the supervised subjects of the Russian Federation increased by 54.2%. However, the distribution of angiographic equipment in the subjects remains uneven, which led to different efficiency of its use: from 0.7 interventions (excluding planned coronary angiographic studies and interventions on other vessels) per one angiographic unit in the Republic of North Ossetia-Alania and the Karachay-Cherkess Republic to 3.4 in the Kostroma Region. In the studied federal districts the total number of therapeutic PCI increased by an average of 1.5 times: from 89 863 to 135 009 operations. Compared with 2019 the number of PCI per 100 thousand population in 2023 increased by 54.1% (from 137.15 ± 45.04 to 211.41 ± 61.51 operations): in the Central Federal District the number of PCIs was 184.0; in the Volga Federal District – 225.0; in the North Caucasus Federal District – 149.8 per 100 thousand population. Compared to 2019 hospital mortality after PCI increased by 6.7% (from 2.85% in 2019 to 3.05 in 2023): in the Central Federal District mortality increased from 3.69% to 4.10%, in the Volga Federal District – from 2.67% to 3.44%; in the North Caucasus Federal District – decreased from 1.98% to 1.70%
Conclusion	In the studied federal districts in 2019–2023 the number of PCI increased by 1.5 times. At the same time mortality increased by 6.7%, which requires measures to eliminate it. There is an uneven territorial distribution of angiographic equipment, which may be the reason for its ineffective use.
Keywords	Coronary artery disease • Percutaneous coronary intervention • Stenting • CABG

Received: 03.04.2025; received in revised form: 25.05.2025; accepted: 10.06.2025

List of abbreviations

БСК	– болезни системы кровообращения	ОКСпСТ	– острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST
ИБС	– ишемическая болезнь сердца	РЦЦ	– региональный сосудистый центр
КШ	– коронарное шунтирование	ССЗ	– сердечно-сосудистые заболевания
МО	– медицинская организация	ЧКВ	– чрескожное коронарное вмешательство
ОКСбпСТ	– острый коронарный синдром без подъема сегмента ST		

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) в мире являются основной причиной смерти в общей структуре смертности, ежегодно унося, по оценкам экспертов, 17,9 миллионов жизней [1, 2]. Смертность от ишемической болезни сердца (ИБС) в России занимает лидирующую позицию: ее доля в структуре смертности от болезней системы кровообращения (БСК) в 2022–2023 гг. составила 54,2% и 53,5%, соответственно [3].

Прямая реваскуляризация коронарных артерий при установленной ишемической болезни сердца является наиболее распространенной процедурой в современной медицинской практике. Ежегодно почти у 800 тыс. пациентов в США [4], 900 тыс. в Китае [5], 250 тыс. в Японии [4, 6] и более 1,2 миллиона в Европе [7] выполняются операции прямой реваскуляризации миокарда либо путем коронарного шунтирования (КШ), либо путем чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ).

В настоящее время ЧКВ является основным методом реваскуляризации миокарда при остром коронарном синдроме с подъемом сегмента ST (ОКСпST) в качестве терапии первого выбора с учетом преимущества в краткосрочной выживаемости не только по сравнению с внутривенной тромболитической терапией, но и коронарным шунтированием [8, 9].

До 2019 г. практически во всех странах Европы, включая Россию, наблюдался существенный рост операций ЧКВ [2]. Однако в последующем в ряде стран Европы и Северной Америки наметилась направленность к замедлению роста и даже снижению числа ЧКВ при лечении ИБС [10].

Эндоваскулярные методы лечения коронарной недостаточности с момента первого применения баллонной ангиопластики в 1977 г. сформировались в самостоятельное направление современной медицины благодаря постоянному совершенствованию новых технологий и тактических подходов.

Уместно будет напомнить, что в 2024 г. исполнилось 50 лет с момента первой периферической ангиопластики, выполненной в 1974 г. А. Gruentzig, и которая явилась предтечей нового направления лечения больных с поражением коронарных и магистральных артерий [11]. В 1977 г. с участием А. Gruentzig, R. Myler и E. Наппа в Сан-Франциско была выполнена первая интраоперационная коронарная баллонная ангиопластика. В этом же году А. Gruentzig после многочисленных экспериментов на собаках впервые в клинической практике выполнил пациенту под местной анестезией успешную процедуру транслюминальной баллонной ангиопластики коронарной артерии, начав таким образом эру коронарной ангиопластики [12]. Первое стентирование коронарной артерии у человека выполнили J. Puel и коллеги в марте 1986 года в Тулузе (Франция). Практически одновременно с ними U. Sigwart и со-

авт. в Лозанне (Швейцария) сообщили о результатах стентирования 24 коронарных артерий у 19 пациентов [13]. В СССР первую процедуру коронарной баллонной ангиопластики в 1982 году выполнили И.Х. Рабкин и А.М. Абугов во Всесоюзном научном центре хирургии (сейчас Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского).

Целью настоящей работы является изучение динамики числа лечебных чрескожных вмешательств на коронарных артериях, выполненных в субъектах Центрального, Приволжского и Северо-Кавказского Федеральных округов России за период 2019–2023 гг.

Материалы и методы

Источниками информации служили сведения, представленные субъектами Российской Федерации по запросам НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева (Центр); формы федерального статистического наблюдения в сфере охраны здоровья № 14 и № 30, результаты выездных мероприятий специалистов Центра в субъекты РФ ЦФО, ПФО и СКФО; материалы официальной статистической отчетности Организации экономического сотрудничества и развития [10]. При обработке данных использовались методы описательной статистики с представлением показателей в виде абсолютных значений, процентных выражений, а также средних величин со среднеквадратичным отклонением. Учитывая демографические особенности регионов, число операций рассчитывали на 100 тыс. населения. Статистическая значимость различий между показателями не оценивалась.

Результаты

В Российской Федерации значительно улучшилась доступность эндоваскулярных методов лечения ишемической болезни сердца. Так, число региональных сосудистых центров (РСЦ), выполняющих лечебные эндоваскулярные вмешательства на коронарных артериях в трех изучаемых округах увеличилось на 54,2% и по состоянию на 01.01.2024 составляет 108 подразделений, из них в ЦФО 44 (+41,9%), в ПФО – 48 (+65,5%), в СКФО – 16 (+60,0%).

Анализ оснащенности медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» в трех изучаемых Федеральных округах, показал общее увеличение числа ангиографических установок на 37,8% (с 180 в 2019 г. до 248 в 2023 г.) (рис. 1). В ЦФО и ПФО динамика числа ангиографического оборудования носила менее интенсивный характер (увеличение составило 28,9% и 34,4%, соответственно).

При этом выявлена неравномерная обеспеченность населения медицинской помощью с использованием современных рентгенэндоваскулярных технологий. По состоянию на 01.01.2024 в 9 из 38 изучаемых субъектов РФ число населения на одну ангиографическую установку составляет менее 200 000

человек. К этим территориям относятся Брянская, Владимирская, Калужская, Пензенская, Саратовская области, Республики Карачаево-Черкесская, Северная Осетия-Алания, Башкортостан и Мордовия.

В то же время в Ульяновской области, в Республиках Ингушетия, Удмуртская и Кабардино-Балкарская численность населения в расчете на одну ангиографическую установку составляет более 400 тыс. человек. Наиболее критическая ситуация наблюдается в Костромской области и Ставропольском крае, где этот показатель составляет 571 900 и 722 801 соответственно. Более того, в Костромской области остроту ситуации добавляет еще тот факт, что по состоянию на 01.01.2024 в наличии была только одна функционирующая ангиографическая установка. При этом смертность от ИБС в этом регионе в 2022 г. составила 540,1 на 100 тыс. населения (в РФ – 307,4 на 100 тыс. населения).

Лидерами по числу ангиографического оборудования являются: Московская область (26 ед.), Республика Башкортостан (21 ед.), Республика Татарстан (17 ед.), Самарская область (13 ед.), Пермский край (12 ед.) и Республика Дагестан (10 ед.).

За период с 2019 по 2023 гг. в исследуемых федеральных округах число врачей по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению увеличилось почти в 1,4 раза: с 526 до 715 человек. При этом обеспеченность этими специалистами в расчете на 10 тысяч населения в ЦФО увеличилась на 37,5% (с 0,08 до 0,11); в ПФО – на 33,3% (с 0,09 до 0,12). Несмотря на существенное увеличение на 33,3% в СКФО по состоянию на 01.01.2024 обеспеченность врачами по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению остается на уровне 0,08 на 10 тысяч населения.

Улучшение оснащения и кадрового обеспечения медицинских организаций привело к существенно-му увеличению объемов высокотехнологичных хи-

рургических вмешательств на коронарных артериях, включая чрескожные коронарные вмешательства (без учета плановых коронарографических исследований и вмешательств на других сосудах) (табл. 1).

В трех федеральных округах за период 2019–2023 гг. общее количество лечебных чрескожных коронарных вмешательств увеличилось в 1,5 раза: с 89 863 до 135 009 операций. При этом в ЦФО число лечебных ЧКВ в 2023 г. увеличилось на 62,8% по сравнению с 2019 г. В СКФО количество вмешательств на коронарных артериях по сравнению с 2019 г. увеличилось более чем в 2 раза. В ПФО увеличение числа лечебных ЧКВ за аналогичный период составило 29,9% (рис. 2).

Следует отметить, что в период пандемии новой коронавирусной инфекции в 2020 г. число ЧКВ в целом по трем федеральным округам снизилось по сравнению с 2019 г. на 6,0%. При этом снижение числа ЧКВ в ЦФО составило чуть меньше 2%, в ПФО – 10,7%. В то же время в СКФО число лечебных ЧКВ в 2020 году, вопреки общей тенденции, увеличилось по сравнению с 2019 г. на 5,0%.

В ходе анализа была проанализирована эффективность использования ангиографического оборудования (без учета плановых коронарографических исследований и вмешательств на других сосудах) в изучаемых регионах Российской Федерации. С учетом действующего оборудования по состоянию на 01.01.2024 в Республике Северная Осетия-Алания и Карачаево-Черкесской Республике выполнено 0,7 и менее вмешательств на одну ангиографическую установку в сутки. В то же время в Пермском крае и Костромской области этот показатель составил 3,4 и 3,5 вмешательства на коронарных артериях соответственно; в Ставропольском крае – 3,75. В Ивановской, Тверской, Тульской областях и Республике Ингушетия число ЧКВ в сутки на одну ангиографическую установку составило 2,1–2,3 вмешательства, в Удмуртской Республике – 2,8. В остальных регионах суточная «нагрузка» на один ангиограф составила от 1,0 до 1,74 вмешательства.

При изучении данных мониторинга выполнения Федерального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» за 2019 г. было установлено, что в ЦФО не достигла запланированного показателя «Количество рентгенэндоваскулярных вмешательств

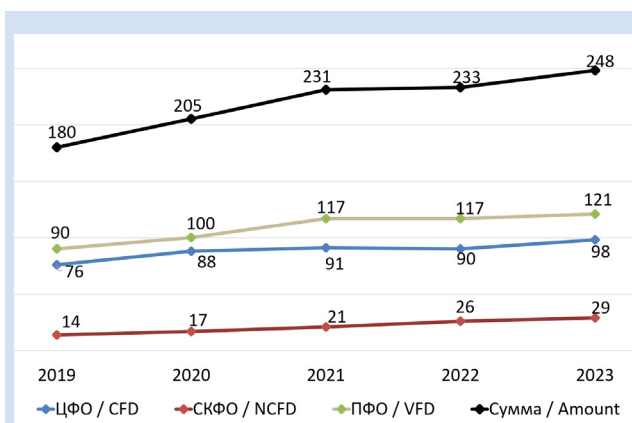


Рисунок 1. Динамика числа ангиографических установок в ЦФО, СКФО и ПФО

Примечание: Здесь и далее в рис. 2, 3: ПФО – Приволжский федеральный округ; СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ; ЦФО – Центральный федеральный округ.

Figure 1. Dynamics of the number of angiographic systems in CFC, NCFD and VFD

Note: Here and further in Fig. 2, 3: CFC – Central Federal District; NCFD – North Caucasus Federal District; VFD – Volga Federal District.

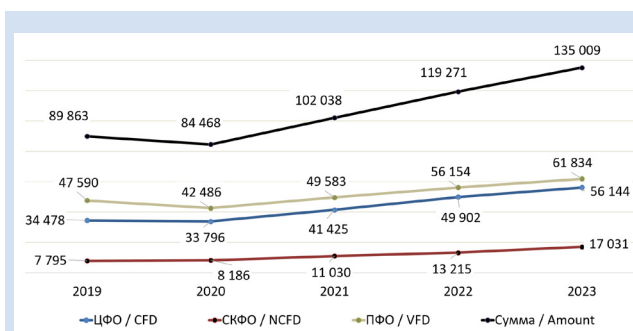


Рисунок 2. Динамика лечебных чрескожных коронарных вмешательств за период 2019–2023 гг.

Figure 2. Dynamics of therapeutic percutaneous coronary interventions in 2019 and 2023

в лечебных целях» Белгородская область (94,6% от планового значения); в СКФО – Республика Дагестан (81,2%), Республика Северная Осетия-Алания (71,4%) и Ставропольский край (76,1%); в ПФО – Пермский край (94,6%) и Саратовская область (85,6%). В 2023 г. в числе аутсайдеров в ЦФО остается Белгородская область (выполнение ключевого показателя составило 73,5%). К ней присоединились Брянская область с выполнением этого показателя на уровне 89,2% и Костромская область – 86,0%. В СКФО, по-прежнему не достигла этого показателя

Республика Северная Осетия–Алания (97,7%). В ПФО – в числе не достигших указанного показателя остается Саратовская область (76,3%). К ней присоединились Нижегородская – (73,5%) область.

По сравнению с 2019 г. госпитальная летальность при выполнении ЧКВ увеличилась на 6,7% (табл. 1). В ЦФО летальность увеличилась на 11,1%, а в ПФО – на 28,8%. В то же время в СКФО за указанный период госпитальная летальность снизилась на 14,1%.

Учитывая различную численность населения, неравномерное распределение ангиографического

Таблица 1. Число и результаты лечебных чрескожных коронарных вмешательств в 2019 и 2023 гг.
Table 1. Number and results of therapeutic percutaneous coronary interventions in 2019 and 2023

Регионы / Regions	2019		2023	
	n	Летальность / Lethality, %	n	Летальность / Lethality, %
Белгородская область / Belgorod region	1 096	2,46	1 293	2,78
Брянская область / Bryansk region	1 625	4,25	2 233	3,13
Владимирская область / Vladimir region	2 251	3,64	3 424	2,34
Воронежская область / Voronezh Region	1 487	1,95	4 747	3,22
Ивановская область / Ivanovo region	1 520	2,96	2 468	4,74
Калужская область / Kaluga region	1 876	3,84	2 930	3,89
Костромская область / Kostroma Region	1 195	2,76	1 269	3,39
Курская область / Kursk region	1 315	4,33	2 710	3,84
Липецкая область / Lipetsk region	1 951	1,18	2 875	2,61
Московская область / Moscow region	10 386	5,26	1 6944	3,17
Орловская область / Oryol region	1 066	3,19	1 803	5,77
Рязанская область / Ryazan region	1 390	4,32	1 457	7,82
Смоленская область / Smolensk region	828	3,62	1 612	3,66
Тамбовская область / Tambov region	1 253	3,91	1 971	3,15
Тверская область / Tver region	2 064	3,25	3 233	3,71
Тульская область / Tula region	1 773	6,03	3 160	5,03
Ярославская область / Yaroslavl region	1 402	5,71	2 015	5,96
Республика Дагестан / Republic of Dagestan	1 359	0,22	4 130	0,46
Республика Ингушетия / Republic of ingushetia	643	0,00	892	0,00
Кабардино-Балкарская Республика / Kabardino-Balkar Republic	959	2,09%	1 557	1,67
Карачаево-Черкесская Республика / Karachay-Cherkess Republic	431	4,64	2 046	1,22
Республика Северная Осетия-Алания / Republic of North Ossetia–Alania	714	4,62	1 140	3,77
Чеченская Республика / Chechen Republic	1 048	2,29	1 686	4,03
Ставропольский край / Stavropol territory	2 641	0,00	5 580	0,73
Республика Башкортостан / Republic of Bashkortostan	6 058	2,38	8 411	2,84
Республика Марий Эл / Republic of Mari EL	768	2,21	997	4,21
Республика Мордовия / Republic of Mordovia	1 525	2,10	1 746	3,49
Республика Татарстан / Republic of Tatarstan	5 180	2,78	8 141	2,69
Удмуртская Республика / Udmurt Republic	2 356	2,29	3 139	2,74
Чувашская Республика / Chuvash Republic	1 610	4,60	2 621	5,34
Пермский край / Perm territory	4 543	3,28	5 078	2,58
Кировская область / Kirov region	2 021	3,56	2 469	3,48
Нижегородская область / Nizhny Novgorod region	6 215	2,75	6 664	2,90
Оренбургская область / Orenburg region	3 641	1,51	4 466	3,18
Пензенская область / Penza region	3 584	1,79	4 305	2,65
Самарская область / Samara region	5 124	3,34	7 568	4,62
Саратовская область / Saratov region	2 441	1,56	4 627	2,29
Ульяновская область / Ulyanovsk region	2 524	3,21	1 602	5,18
М	2 365	2,94	3 553	3,38
σ	2 004	1,52	2 987	1,54

Примечание: М – среднее значение; σ – среднее стандартное отклонение.
Note: M – mean; σ – standard deviation.

оборудования, проанализирована динамика выполнения ЧКВ в расчете на 100 тыс. населения за период 2019–2023 гг. (табл. 2).

В анализируемых федеральных округах в 2019 г. число лечебных ЧКВ в расчете на 100 тыс. населения в среднем составило $137,15 \pm 45,04$ с последующим увеличением на 54,1% в 2023 г. до $211,41 \pm 61,51$ на 100 тыс. населения. При этом в ЦФО рост числа ЧКВ составил 61,4% (с 132,9 до 214,5); в ПФО почти 30,0% (с 165,9 до 215,6 на 100 тыс. населения), а в СКФО более чем в 2 раза (с $92,2 \pm 25,5$ до $197,2 \pm 56,3$) (рис. 3).

При проведении анализа объемов ЧКВ по годам наблюдения было выявлено снижение их числа в 2020 г. по отношению к 2019 г. на 5,0% (с 137,6 до 130,7 на 100 тыс. населения), в том числе в ПФО на 9,2%, в СКФО – на 11,8%. В то же время в ЦФО наблюдалось увеличение количества эндоваскулярных вмешательств на 1,2%.

Обсуждение

В Российской Федерации на количественные и качественные характеристики эндоваскулярных вмешательств на коронарных артериях оказывают влияние демографические особенности, ресурсные возможности медицинских организаций, особенности системы организации здравоохранения субъекта РФ, клинические особенности и социально-экономический статус пациентов, уровень квалификации специалистов, их приверженность клиническим рекомендациям и др. [14].

В рамках Федерального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями», начатого в 2019 г., в трех изучаемых федеральных округах число региональных сосудистых центров, выполняющих лечебные эндоваскулярные вмешательства на коронарных артериях, значительно увеличилось и по состоянию на 01.01.2024 составило 1,34 РСЦ на 1 миллион населения. В Европейских странах число медицинских организаций, имеющих возможности проведения эндоваскулярных вмешательств, увеличилось с 1,8 на 1 млн. населения в 2019 г. до 3,0 в 2023 г. При этом было установлено, что не менее одной больницы на 1 млн. населения имеется в Словении, Великобритании,

Дании, Сан-Марино, Молдове. Более чем 4 на 1 млн. населения – в Италии, Польше, Бельгии, Германии, Армении, Кипре, Болгарии и ряде других стран [1].

За период с 2019 по 2023 г. в исследуемых федеральных округах РФ число врачей по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению увеличилось на 35,9%, что привело к существенному повышению обеспеченности специалистами этого профиля в ЦФО у на 37,5%, в СКФО и ПФО – на 33,3% и составило 11; 12 и 8 врачей на 1 млн. населения, соответственно. В то же время в 2023 г. число интервенционных кардиологов, осуществляющих рентгенэндоваскулярные диагностики и лечение, на миллион жителей европейских стран составило 13,1 с диапазоном от < 5 на 1 миллион в Украине, Азербайджане до > 20 на 1 миллион в Сербии, Словении, Швейцарии, Греции, Болгарии, Турции, Мальте, Австрии, Грузии и Хорватии [1]. В странах с высоким уровнем дохода наблюдалось незначительное снижение числа интервенционных кардиологов с 15,1 на 1 миллион в 2019 году до 13,3 в 2023 г.

Обеспеченность населения различных стран возможностью проведения ЧКВ в расчете на 100 тыс. населения, как и динамика этих показателей во времени, отличаются. В России и в европейских странах отмечается разнонаправленная динамика числа ЧКВ: если в России этот показатель постоянно растет, то в большинстве стран Европы с 2019 г. наблюдается его снижение [10].

Как показал проведенный нами анализ, в трех федеральных округах России число лечебных эндоваскулярных вмешательств на коронарных артериях с 2019 по 2023 гг. увеличилось в среднем на 54,1%. По данным OECD, в большинстве европейских стран за этот же период отмечена тенденция снижения ЧКВ в расчете на 100 тыс. населения [10]. Так, в Норвегии снижение составило 15,1% (с 216,6 до 184,0 на 100 тыс. населения); в Германии – на 9,6% (с 419,5 до 379,3); в Австрии – на 8,2% (с 325,7 до 299); в Швейцарии – на 9,4% (с 326,2 до 295,7); в Швеции – на 15,2% (с 204,2 до 173,2).

В то же время в некоторых странах Европы число лечебных эндоваскулярных вмешательств на коронарных артериях увеличилось: в Болгарии на 33,7% (с 234,7 до 378,4); в Хорватии – на 21,7% (с 411,1 до 500,4); на Кипре – на 71,3% (с 155,2 до 256,9 на 100 тыс. населения) [10]. Такая динамика в этих странах может быть связана с недостатком кардиохирургов, выполняющих операции коронарного шунтирования, что требует отдельного изучения.

Одним из объяснений снижения числа ЧКВ может быть качественное улучшение медикаментозного лечения поражения коронарных сосудов. Также это может быть связано с выявленной тенденцией существенного снижения риска летальности после операции КШ и роста отдаленной летальности после проведения эндоваскулярной реваскуляризации [15]. С другой стороны,

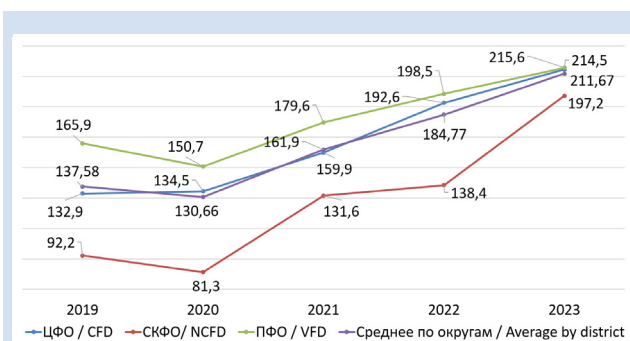


Рисунок 3. Динамика лечебных чрескожных коронарных вмешательств за период 2019–2023 гг. (на 100 тыс. населения)

Figure 3. Dynamics of therapeutic percutaneous coronary interventions for the period 2019–2023 (per 100,000 population)

Таблица 2. Число чрескожных коронарных вмешательств на 100 тыс. населения в 38 регионах Российской Федерации в 2019–2023 гг.**Table 2.** Number of percutaneous coronary interventions per 100 000 population in 38 regions of the Russian Federation in 2019–2023

Регионы / Regions	2019	2020	2021	2022	2023
	на 100 тыс. населения / per 100, 000 population	на 100 тыс. населения / per 100, 000 population	на 100 тыс. населения / per 100, 000 population	на 100 тыс. населения / per 100, 000 population	на 100 тыс. населения / per 100, 000 population
ЦФО / CFD	132,9	134,5	159,9	192,6	214,5
Белгородская область / Belgorod region	70,83	68,04	77,01	71,81	85,37
Брянская область / Bryansk region	135,40	132,33	139,43	185,58	193,75
Владимирская область / Vladimir region	164,81	170,27	201,77	224,00	258,32
Воронежская область / Voronezh Region	63,88	73,70	135,28	165,89	207,72
Ивановская область / Ivanovo region	151,37	185,83	225,93	233,18	269,81
Калужская область / Kaluga region	185,86	153,60	153,55	253,74	273,61
Костромская область / Kostroma Region.	187,52	204,14	184,59	200,07	221,89
Курская область / Kursk region	118,79	138,77	161,52	207,92	253,98
Липецкая область / Lipetsk region	170,54	150,96	226,47	254,74	255,27
Московская область / Moscow region	136,66	122,59	153,65	188,42	197,21
Орловская область / Oryol region	144,16	147,65	190,15	214,82	257,47
Рязанская область / Ryazan region	124,76	124,90	147,87	182,37	133,80
Смоленская область / Smolensk region	87,86	90,60	90,11	130,13	184,64
Тамбовская область / Tambov region	123,33	142,54	153,05	182,78	203,98
Тверская область / Tver region	162,57	147,65	157,83	197,69	266,93
Тульская область / Tula region	119,89	116,57	183,63	225,26	213,30
Ярославская область / Yaroslavl region	111,30	115,85	135,65	155,29	168,68
СКФО/ NCFD	92,2	81,3	131,6	138,4	197,2
Республика Дагестан / Republic of Dagestan	44,04	54,33	76,40	103,75	128,67
Республика Ингушетия / Republic of Ingushetia	129,27	22,29	70,80	163,91	171,84
Кабардино-Балкарская Республика / Kabardino-Balkar Republic	110,71	119,88	136,33	172,89	172,37
Карачаево-Черкесская Республика / Karachay-Cherkess Republic	92,58	90,01	292,25	115,89	436,77
Республика Северная Осетия-Алания / Republic of North Osetia-Alania	102,11	101,03	122,64	144,74	167,46
Чеченская Республика / Chechen Republic	71,93	65,06	103,20	110,72	109,97
Ставропольский край / Stavropol territory	94,48	116,17	119,24	157,04	193,00
ПФО / VFD	165,9	150,7	179,6	198,5	215,6
Республика Башкортостан / Republic of Bashkortostan	149,54	135,90	162,22	184,35	206,27
Республика Марий Эл / Republic of Mari El	112,88	116,57	138,15	165,46	148,29
Республика Мордовия / Republic of Mordovia	191,70	163,50	185,25	229,15	226,35
Республика Татарстан / Republic of Tatarstan	132,87	110,00	136,62	194,73	203,44
Удмуртская Республика / Udmurt Republic	156,30	171,49	198,61	205,66	217,65
Чувашская Республика / Chuvash Republic	131,60	129,99	187,19	205,27	223,41
Пермский край / Perm territory	174,01	162,82	180,25	196,41	202,44
Кировская область / Kirov region	158,87	154,71	172,46	187,56	216,94
Нижегородская область / Nizhny Novgorod region	193,34	153,02	150,10	158,64	216,24
Оренбургская область / Orenburg region	185,48	152,18	178,80	216,57	242,54
Пензенская область / Penza region	271,91	239,44	314,90	337,90	345,34
Самарская область / Samara region	160,98	154,02	176,40	220,07	240,81
Саратовская область / Saratov region	100,01	92,16	120,33	155,02	192,40
Ульяновская область / Ulyanovsk region	203,81	174,42	212,67	121,93	135,65
М	137,15	129,92	161,59	183,96	211,41
σ	45,04	42,47	50,68	48,23	61,51

Примечание: ПФО – Приволжский федеральный округ; СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ; ЦФО – Центральный федеральный округ.**Note:** CFD – Central Federal District; NCFD – North Caucasus Federal District; VFD – Volga Federal District.

увеличение распространенности ИБС, достижения в области хирургических и чрескожных методов прямой реваскуляризации миокарда, сопутствующая медикаментозная терапия ИБС и возрастающая стоимость эндоваскулярного вмешательства привели к повышенному интересу к выполнению ЧКВ. [16]. Данное обстоятельство могло повлиять на увеличение в США числа судебных разбирательств о правомочности стентирования коронарных артерий [17–19] и стать одной из причин создания критериев целесообразности эндоваскулярной коронарной реваскуляризации.

При проведении анализа объемов ЧКВ по годам наблюдения было выявлено снижение числа вмешательств в 2020 г. по отношению к 2019 г., что совпадает с динамикой числа операций коронарного шунтирования за тот же период [20] и может быть расценено как следствие влияния пандемии COVID-19 в части ограничений плановых хирургических вмешательств. В многоцентровом исследовании также было показано сокращение первичных эндоваскулярных вмешательств на коронарных артериях как следствие снижения числа госпитализаций пациентов с ОКС, непосредственно связанное с факторами, обусловленными эпидемией COVID-19 [21].

Снятие ограничений в связи с прекращением пандемии COVID-19, активная реализация региональных программ борьбы с ССЗ, включение в число ключевых показателей оценки результатов этих программ, а также территориальных программ государственных гарантий предоставления гражданам бесплатной медицинской помощи обеспечения пациентов рентгенэндоваскулярными методами диагностики и лечения привело к росту числа ЧКВ более чем в 1,5 раза в 2023 г. по сравнению с 2020 г.

Увеличение летальности после ЧКВ на фоне значительного роста числа вмешательств, возможно, связано с увеличением числа лиц старшего возраста, имеющих хроническую ишемическую болезнь и сопутствующие заболевания, что увеличивает риск осложнений и фатального исхода. Также перенесенная новая коронавирусная инфекция может вносить изменения в течение ИБС [22, 23].

Заключение

Проведен анализ эндоваскулярного лечения ишемической болезни сердца в Центральном, Приволжском и Северо-Кавказском федеральных округах России в рамках федерального проекта «Борьба с

сердечно-сосудистыми заболеваниями» за период 2019–2023 гг. За указанный период в изучаемых федеральных округах увеличилось число региональных сосудистых центров, оснащенных современным ангиографическим оборудованием. Развитие материально-технической базы повлекло за собой увеличение укомплектованности медицинских организаций врачами по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению. В результате значительно повысилась доступность оказания медицинской помощи по профилю «сердечно-сосудистая хирургия». При этом летальность при проведении ЧКВ увеличилась, что требует дополнительного анализа причин и принятия мер по их устранению. Окончательное понимание данной динамики должно базироваться на изучении структуры пациентов, которым выполнялись ЧКВ. Не исключено, что при увеличении объемов ЧКВ существенных изменений претерпел и клинический «портрет» – тяжесть поражения венозного русла, возрастной статус пациентов (включая сопутствующую патологию) и увеличение доли экстренных вмешательств на коронарных артериях.

Ограничения исследования

Анализ эндоваскулярного лечения ишемической болезни сердца проводился на основании данных, полученных из ЦФО, СКФО и ПФО (54% от всего населения РФ) и из-за различий изучаемой информации, а также по причине неравномерного обеспечения медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь по профилю «сердечно-сосудистая хирургия», мощностями, включая оборудование, не может отражать средние российские показатели. Тем не менее представленное исследование является еще одной попыткой анализа и привлечения внимания к решению вопросов оказания высокотехнологичной медицинской помощи населению с нарушениями коронарного кровообращения в изучаемых регионах и страны в целом.

Конфликт интересов

В.Ю. Семенов заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.А. Коваленко заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Информация об авторах

Семенов Владимир Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор заместитель директора Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; ORCID 0000-0002-0278-5652

Author Information Form

Semenov Vladimir Yu., M.D., Ph.D., professor, Deputy Director of Burakovsky Institute for cardiosurgery, Federal State Budget Institution “A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; ORCID 0000-0002-0278-5652

Коваленко Олег Александрович, доктор медицинских наук ведущий научный сотрудник отделения хирургического лечения ишемической болезни сердца Института коронарной и сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; ORCID 0000-0003-4485-3964

Kovalenko Oleg A., M.D. Leading Researcher, Department of Surgical Treatment of Coronary Heart Disease, Institute of Coronary and Vascular Surgery, “A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; ORCID 0000-0003-4485-3964

Вклад авторов в статью

СВЮ – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

КОА – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

SVYu – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

KOA – contribution to the concept and design of the study, data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Timmis A., Aboyans V., Vardas P., Townsend N., Torbica A., Kavousi M., Boriani G., Huculeci R., Kazakiewicz D., Scherr D. et al. European Society of Cardiology: the 2023 atlas of cardiovascular disease statistics. *European Heart Journal*, 2024; 45: (38); 4019–4062, DOI:10.1093/eurheartj/ehae466
2. Бокерия Л.А., Семенов В.Ю., Милюевская Е.Б., Скопин А.И., Голубев Н.А., Прянишников В.В. Хирургическое и интервенционное лечение пациентов с ишемической болезнью сердца в Российской Федерации (статистика: 1996–2022 годы). Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2024; 66 (3): 291–301. DOI: 10.24022/0236-2791-2024-66-3-291-301.
3. Федеральная служба государственной статистики. Естественное движение населения Российской Федерации за 2023 год.
4. Inohara T., Kohsaka S., Spertus J.A., Masoudi F.A., Rumsfeld J.A., Kennedy K.F., Wang T.Y., Yamaji K., Amano T., Nakamura M. Comparative trends in percutaneous coronary intervention in Japan and the United States, 2013 to 2017. *J Am Coll Cardiol*. 2020; 76: 1328–1340; DOI: 10.1016/j.jacc.2020.07.037;
5. Ma L.-Y., Chen W.-W., Gao R.-L., Liu L.-S., Zhu M.-L., Wang Y.-J., Wu Z.-S., Li H.-J., Gu D.-F., Yang Y.-J., Zheng Z., Hu S.-S. China cardiovascular diseases report 2018: an updated summary. *J Geriatr Cardiol*. 2020. Jan; 17(1):1–8. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2020.01.001.
6. Shimizu H., Okada M., Toh Y., Doki Y., Endo S., Fukuda H., Yasutaka Hirata Y., Iwata H., Kobayashi J., Kumamaru H., Miyata Y., Motomura N., Natsugoe S., Ozawa S., Saiki Y., Saito A., Saji H., Sato Y., Taketani T., Tanemoto K., Tangoku A., Tatsuishi W., Tsukihara H., Watanabe M., Yamamoto H., Kenji Minatoya K., Yokoi K., Okita Y., Tsuchida M., Yoshiki Sawa Y. Thoracic and cardiovascular surgeries in Japan during 2018. Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2021;69:179–212. DOI:10.1007/s11748-020-01460-w (0123456).
7. OECD. Health at a glance 2021: OECD indicators. 2021. <https://www.oecd-ilibrary.org/deliver/ae3016b9-en.pdf>.
8. Collet J-P., Thiele H., Barbato E., Barthelmy O., Bauersachs J., Bhatt D.L., Dendale P., Dorobantu M., Edvardsen T., Folliquet T., Gale C.P., Gilard M., Jobs A., Juni P., Lambrinou E., Lewis B.S., Mehili J., Meliga E., Merkely B., Mueller C., Marco Roffi M., Rutten F.H., Dirk Sibbing D., Siontis G. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *European Heart Journal*. 2021;32(23):2999–3054. DOI:10.1093/eurheartj/ehaa575;
9. Pancholy S. B. et al. Trends, Outcomes, and Predictive Score For Emergency Coronary Artery Bypass Graft Surgery After Elective Percutaneous Coronary Intervention (from a Nationwide Dataset) //The American journal of cardiology. – 2021. – T. 144. – C. 46-51. DOI: 10.1016/j.amjcard.2020.12.060;
10. OECD. Stat. [Internet]. Health Care Utilisation: Medical procedure: Transluminal coronary angioplasty Available at: <https://stats.oecd.org> (accessed 20 August 2024).
11. Sigwart U., Puel J., Mirkovitch V., Joffre F., Kappenberger L. Intravascular stents to prevent occlusion and restenosis after transluminal angioplasty. *N Engl J Med* 1987;316(12): 701-706. DOI: 10.1056/NEJM198703193161201.
12. Бейманов А.Э., Григоренко Е.А., Митьковская Н.П. Интервенционная кардиология: от истории к реальности. Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски. 2017;1(1):21-37.
13. Serruys P.W., Revaiah P.C. The American Heart Association’s Centennial and Percutaneous Coronary Intervention’s Semi-Centennial. *Circulation*. 2024;149:973–978. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064461].
14. Семёнов В.Ю., Самородская И.В. Динамика числа реваскуляризаций миокарда в России и мире в 2000–2018 годах. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2021;10(4):68-78. doi:10.17802/2306-1278-2021-10-4-68-78.
15. Takura T., Komuro I., Ono M. Trends in the cost-effectiveness level of percutaneous coronary intervention: Macro socioeconomic analysis and health technology assessment. *Journal of Cardiology*. 2023;81(4):356–363. DOI: 10.1016/j.jjcc.2022.09.011
16. Alkhouli M., Alqahtani F., Kalra A., Gafoor S., Alhajji M., Alreshidan M., Holmes D.R., Lerman A. Trends in Characteristics and Outcomes of Hospital Inpatients Undergoing Coronary Revascularization in the United States, 2003–2016. *JAMA Network Open*. 2020;3(2):e1921326. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2019.21326
17. George A.T., Clark K.A., Nallamothu B.R. Stent Cases and the Criminalization of Medical Judgment. *Circulation* 2019;140(25):2051–2053. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.119.042879
18. McNeely C.A., Brown D.L. Gaming, Upcoding, Fraud, and the Stubborn Persistence of Unstable Angina. *JAMA Intern. Med*. 2019;179:261–263. DOI: 10.1001/jamainternmed.2018.5967.
19. Liu Y., Chen Y., Chang Z., Han Y., Tang S., Y Zhao Y., Jia Fu J., Liu Y., Fan Z1,* Appropriateness of Percutaneous Coronary Interventions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2023;10(3); 93-110. DOI: 10.3390/jcdd10030093.
20. Семенов В.Ю., Коваленко О.А. Динамика операций коронарного шунтирования в некоторых федеральных округах Российской Федерации в 2019–2021 годах. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2024;13(3):83-91. DOI: 10.17802/2306-1278-2024-13-3-83-91
21. Pereira H., Naber C., Wallace S., Gabor T., Abdi S., Alekyan B., Alexander T., Artucio C., Batista I., Candiello A., Delpont R., De Luca L., Erglis A., Farto-Abreu P., Huang W., Kanakakis J., Lee M., Mohamed A., Orlic D., Orti P., Sobh M., Shokry K., Terzic I., Win K., Piek J. Stent-Save a Life international survey on the practice of primary percutaneous coronary intervention during the COVID-19 pandemic. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 2022;41(3): 221-227. DOI: 10.1016/j.repc.2021.04.006.

22. Сабаев А.В., Голева О.П., Сукончик А.О., Письменная В.М. Летальность при хронической ишемической болезни сердца в стационаре скорой медицинской помощи за 2017-2023 гг. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2024;3:270-285 doi: 10.24412/2312-2935-2024-3-270-285

23. Власова В.П., Рим М. Влияние новой коронавирусной

инфекции на течение и исходы ишемической болезни сердца. В кн.: Инфекционно-воспалительные заболевания как междисциплинарная проблема. Материалы VII межрегиональной научно-практической конференции. Саранск. Изд-во: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. 2023: 101-105.

REFERENCES

1. Timmis A., Aboyans V., Vardas P., Townsend N., Torbica A., Kavousi M., Boriani G., Huculeci R., Kazakiewicz D., Scherr D. et al. European Society of Cardiology: the 2023 atlas of cardiovascular disease statistics. *European Heart Journal*, 2024; 45: (38); 4019–4062, DOI:10.1093/eurheartj/ehae466.
2. Bockeria L.A., Semenov V.Yu., Milievskaya E.B., Skopin A.I., Golubev N.A., Pryanishnikov V.V. Surgical and interventional treatment of patients with coronary heart disease in Russian Federation (1996–2022). *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2024; 66 (3): 291–301 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2024-66-3-291-301.
3. Federal State Statistics Service. Natural population movement of the Russian Federation for 2023 (Statistical Bulletin). 2024.
4. Inohara T., Kohsaka S., Spertus J.A., Masoudi F.A., Rumsfeld J.A., Kennedy K.F., Wang T.Y., Yamaji K., Amano T., Nakamura M. Comparative trends in percutaneous coronary intervention in Japan and the United States, 2013 to 2017. *J Am Coll Cardiol*. 2020; 76: 1328–1340; DOI: 10.1016/j.jacc.2020.07.037.
5. Ma L.-Y., Chen W.-W., Gao R.-L., Liu L.-S., Zhu M.-L., Wang Y.-J., Wu Z.-S., Li H.-J., Gu D.-F., Yang Y.-J., Zheng Z., Hu S.-S. China cardiovascular diseases report 2018: an updated summary. *J Geriatr Cardiol*. 2020. Jan;17(1):1–8. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2020.01.001.
6. Shimizu H., Okada M., Toh Y., Doki Y., Endo S., Fukuda H., Yasutaka Hirata Y., Iwata H., Kobayashi J., Kumamaru H., Miyata Y., Motomura N., Natsugoe S., Ozawa S., Saiki Y., Saito A., Saji H., Sato Y., Taketani T., Tanemoto K., Tangoku A., Tatsuishi W., Tsukihara H., Watanabe M., Yamamoto H., Kenji Minatoya K., Yokoi K., Okita Y., Tsuchida M., Yoshiki Sawa Y. Thoracic and cardiovascular surgeries in Japan during 2018. Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2021;69:179–212. DOI:10.1007/s11748-020-01460-w (0123456).
7. OECD. Health at a glance 2021: OECD indicators. 2021. <https://www.oecd-ilibrary.org/deliver/ae3016b9-en.pdf> (accessed Sept 10, 2022).
8. Collet J-P, Thiele H., Barbato E., Barthelémy O., Bauersachs J., Bhatt D.L., Dendale P., Dorobantu M., Edvardsen T., Folliguet T., Gale C.P., Gilard M., Jobs A., Juni P., Lambrinou E., Lewis B.S., Mehilli J., Meliga E., Merkely B., Mueller C., Marco Roffi M., Rutten F.H., Dirk Sibbing D., Siontis G. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *European Heart Journal*. 2020;32(23):2999–3054. DOI:10.1093/eurheartj/ehaa575.
9. Panchoy SB, Patel GA, Patel NR, et al. Trends, outcomes, and predictive score for emergency coronary artery bypass graft surgery after elective percutaneous coronary intervention (from a nationwide dataset). *Am J Cardiol*. 2021;144: DOI: 10.1016/j.amjcard.2020.12.060;
10. OECD. Stat. [Internet]. Health Care Utilisation: Medical procedure: Transluminal coronary angioplasty Available at: <https://stats.oecd.org> (accessed 20 August 2024).
11. Sigwart U., Puel J., Mirkovitch V., Joffe F., Kappenberger L. Intravascular stents to prevent occlusion and restenosis after transluminal angioplasty. *N Engl J Med* 1987; 316 (12): 701–706; DOI: 10.1056/NEJM198703193161201.
12. Beymanov A.E., Grigorenko E.A., Mitkovskaya N.P. *Interventional Cardiology: From History To Reality. Neotlozhnaya kardiologiya i kardioovaskulyarnye riski*. 2017;1(1):21–31. (in Russ.)
13. Serruys P.W., Revaiah P.C. The American Heart Association's Centennial and Percutaneous Coronary Intervention's Semi-Centennial. *Circulation*. 2024; 149: 973–978. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064461].
14. Semenov V.Yu., Samorodskaya I.V. Dynamics of the number of myocardial revascularization operations in some countries in comparison with the Russian Federation in 2000–2018. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2021;10(4):68–78. DOI:10.17802/2306-1278-2021-10-4-68-78 (in Russ.);
15. Takura T., Komuro I., Ono M. Trends in the cost-effectiveness level of percutaneous coronary intervention: Macro socioeconomic analysis and health technology assessment. *Journal of Cardiology* 2023;81(4):356–363. DOI:10.1016/j.jjcc.2022.09.011
16. Alkhouli M., Alqahtani F., Kalra A., Gafoor S., Alhajji M., Alreshidan M., Holmes D.R., Lerman A. Trends in Characteristics and Outcomes of Hospital Inpatients Undergoing Coronary Revascularization in the United States, 2003–2016. *JAMA Network Open*. 2020;3(2):e1921326. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2019.21326.
17. George A.T., Clark K.A., Nallamothu B.R. Stent Cases and the Criminalization of Medical Judgment. *Circulation*. 2019;140, (25), 2051–2053. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.119.042879.
18. McNeely C.A., Brown D.L. Gaming, Upcoding, Fraud, and the Stubborn Persistence of Unstable Angina. *JAMA Intern. Med*. 2019;179:261–263. DOI: 10.1001/jamainternmed.2018.5967.
19. Liu Y., Chen Y., Chang Z., Han Y., Tang S., Y Zhao Y., Jia Fu J., Liu Y., Fan ZI,* Appropriateness of Percutaneous Coronary Interventions: A Systematic Review and Meta-Analysis *J Cardiovasc Dev Dis*. 2023.10(3). 93–110. DOI: 10.3390/jcdd10030093
20. Semenov V.Yu., Kovalenko O.A. Changes in the number of coronary bypass surgery in some regions of the Russian Federation in 2019–2021. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2024;13(3): 83–91. (in Russ.) DOI: 10.17802/2306-1278-2024- 13-3-83-91.
21. Pereira H., Naber C., Wallace S., Gabor T., Abdi S., Alekyan B., Alexander T., Artucio C., Batista I., Candiello A., Delport R., De Luca L., Erglis A., Farto-Abreu P., Huang W., Kanakakis J., Lee M., Mohamed A., Orlic D., Orti P., Sobh M., Shokry K., Terzic I., Win K., Piek J. Stent-Save a Life international survey on the practice of primary percutaneous coronary intervention during the COVID-19 pandemic. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 2022. 41(3). 221–227. DOI: 10.1016/j.repc.2021.04.006.
22. Sabaev A.V., Goleva O.P., Sukonchik A.O., Pismennaya V.M. Mortality in chronic coronary heart disease in an emergency hospital in 2017–2023. Current problems of health care and medical statistics. 2024 г., 3. 270–285. DOI: 10.24412/2312-2935-2024-3-270-285. (in Russ.)
23. Vlasova V.P., Rim M. Impact of the new coronavirus infection on the course and outcomes of coronary heart disease. In: *Infectious and inflammatory diseases as an interdisciplinary problem. Proceedings of the VII interregional scientific and practical conference*. Saransk. Publisher: National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev. 2023: 101–105. (in Russ.)

Для цитирования: Семенов В.Ю., Коваленко О.А. Эндоваскулярное лечение ишемической болезни сердца в субъектах центрального, приволжского и северо-кавказского федеральных округов России за период 2019–2023 гг. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2025;14(5): 82–91. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-5-82-91

To cite: Semenov V.Yu., Kovalenko O.A. Endovascular treatment of ischemic heart disease in the subjects of the central, volga and north caucasian federal districts of Russia for the period 2019–2023. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2025;14(5): 82–91. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-5-82-91