УДК 614.2

DOI 10.17802/2306-1278-2021-10-4-68-78

ДИНАМИКА ЧИСЛА РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЙ МИОКАРДА В РОССИИ И МИРЕ В 2000–2018 ГОДАХ

В.Ю. Семёнов¹, И.В. Самородская²

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ленинский пр-т, 8, Москва, Российская Федерация, 119049; ² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Петроверигский пер., 10, стр. 3, Москва, Российская Федерация, 101990

Основные положения

• В последние годы в большинстве развитых и развивающихся стран количество коронарных шунтирований снизилось. Число рентгенэндоваскулярных вмешательств на коронарных сосудах, напротив, резко возросло – за исключением США, где их количество уменьшилось в два раза. В России наблюдается рост обоих показателей, при этом сохраняется отставание от других стран по обоим видам вмешательств.

Цель

Изучение динамики числа коронарных шунтирований (КШ) и чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ), выполненных в России и мире в 2000–2018 гг.

Материалы и методы

Использованы данные официальной статистики Организации экономического сотрудничества и развития о числе КШ и ЧКВ. Выбраны страны, представившие данные за наибольшее количество анализируемых лет и имеющие более 30 КШ на 100 тыс. населения (23 страны). Данные о числе вмешательств в России получены от ЦНИИОиИЗ и НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, данные для США – из литературы.

Результаты

В большинстве стран число КШ снизилось к 2018 г. Наибольшая вариативность среднего показателя отмечена в США, Дании, Финляндии, Израиле и Люксембурге. Наиболее выраженное снижение произошло в Финляндии (в 2,9 раза). Значительно увеличилось число ЧКВ (в 9 странах более чем в 2 раза). Исключение составили США, где с 2003 по 2016 г. количество ЧКВ сократилось в 2 раза. В России зафиксирован рост КШ и ЧКВ (в 10,2 и 50,5 раза соответственно). В 2000 г. в России количество КШ и ЧКВ на 100 тыс. населения было в 23 и 34 раза соответственно ниже среднестрановых показателей, а в 2018 г. – в 1,4 и 1,55 раза. Уменьшение числа КШ обусловлено совершенствованием рентгенэндоваскулярных технологий, а также улучшением медикаментозного лечения коронарных сосудов. Растет число разбирательств, включая судебные, о правомочности имплантации стентов. На межстрановую вариабельность использования кардиохирургических методов оказывают влияние организационные и финансовые особенности системы здравоохранения, демографические и клинические особенности пациентов, знания врачей и др. Опыт России подтверждает это в полной мере.

Заключение

Нет метода точной оценки потребности населения в тех или иных методах лечения. В каждой стране избирают тактику с учетом ресурсных возможностей, утвержденных на уровне системы здравоохранения подходов к принятию решений, национальных ценностей и предпочтений, но общей тенденцией является снижение числа операций КШ при одновременном увеличении ЧКВ. В России зафиксировано многократное увеличение числа КШ и ЧКВ, но объем обоих вмешательств по-прежнему ниже, чем в большинстве развитых стран.

Ключевые слова

Коронарное шунтирование • Чрескожное коронарное вмешательство • Рентгенэндоваскулярная технология

Поступила в редакцию: 06.08.2021; поступила после доработки: 13.09.2021; принята к печати: 09.10.2021

Для корреспонденции: Владимир Юрьевич Семёнов, semenov.opora@gmail.com; адрес: Ленинский пр-т, 8, Москва, Россия, 119049

Corresponding author: Vladimir Yu. Semenov, semenov.opora@gmail.com; address: 8, Leninsky Ave., Moscow, Russian Federation, 117931

DYNAMICS OF THE NUMBER OF MYOCARDIAL REVASCULARIZATION OPERATIONS IN SOME COUNTRIES IN COMPARISON WITH THE RUSSIAN FEDERATION IN 2000-2018

V.Yu. Semenov¹, I.V. Samorodskaya²

¹ Federal State Budget 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;

² National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, bld. 3, 10, Petroverigskij Ave., Moscow, Russian Federation, 101990

Highlights

- The number of coronary artery bypass grafting has been declining in recent years in most developed and developing countries. The number of percutaneous coronary interventions has increased dramatically, with the exception of the United States, where their number has decreased by 2 times. In Russia, there was an increase in both indicators, while there is a lag behind other countries in both types of interventions.

Aim	To study the dynamics of the number of coronary artery bypass grafting (CABG) and percutaneous coronary interventions (PCI) in some countries and Russia in the 2000–2018..
Methods	The data of the official statistics of the Organization for Economic Cooperation and Development on the number of CABG and PCI were used. The countries that have provided data for most of the analyzed years and have more than 30 CABG per 100,000 population (22 countries) were selected. Data on the number of interventions in Russia were obtained from the CNIIOiZ and Bakulev NMICSSH. The US data are obtained from the literature.
Results	In most countries, the number of CABG decreased by 2018. The United States, Denmark, Finland, Israel, and Luxembourg were the most variable in the average indicator. The most expressed decrease occurred in Finland (2.9 times). The number of PCI has increased significantly (in 9 countries by more than 2 times). The exception was the United States, where the number of PCI decreased by 2 times from 2003 to 2016. In Russia, there was an increase in CABG and PCI (by 10.2 and 50.5 times, respectively). The number of CABG and PCI per 100,000 population was 23 and 34 times less, respectively, in Russia than the international average in 2000, and 1.4 and 1.55 times less in 2018. The decrease in CABG is due to the improvement of PCI technologies, as well as the improvement of pharmaceutical treatment of coronary vessels. The number of proceedings, including court ones, on the validity of stent implantation is growing. The cross-country variability of the use of cardiac surgical methods is influenced by the organizational and financial characteristics of the healthcare system, demographic and clinical characteristics of patients, the knowledge of doctors, etc. The experience of Russia fully confirms this.
Conclusion	There is no optimal method for accurately assessing the population's need for certain treatment methods. Each country chooses its own tactics, taking into account its resource capabilities, approaches to decision-making, its values and preferences, but the general trend is a decrease in the number of CABG operations while increasing the PCI. In Russia, there is a multiple increase in the number of CABG and PCI, but it is less than the indicators of most countries.
Keywords	Coronary artery bypass grafting • Percutaneous coronary intervention • X-ray endovascular technology

Received: 06.08.2021; received in revised form: 13.09.2021; accepted: 09.10.2021

Список сокращений

ИБС – ишемическая болезнь сердца ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство
КШ – коронарное шунтирование

Введение

Коронарное шунтирование (КШ) и рентгенэндоваскулярные технологии, такие как чрескожные коронарные вмешательства (ЧКВ), в том числе установка стентов с антипролиферативным покрытием, в дополнение к медикаментозной терапии применяют уже более 50 лет для лечения пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС). Результаты оперативных вмешательств значительно улучшились: снизилась больничная летальность, увеличилась выживаемость [1].

Инвазивная стратегия является «золотым стандартом» ведения больных острым коронарным синдромом с подъемом сегмента ST и пациентов с высоким риском неблагоприятных сердечно-сосудистых событий при остром коронарном синдроме без подъема сегмента ST. При острых формах ИБС в большинстве случаев используют рентгенэндоваскулярные вмешательства, значительно реже — КШ. Иная ситуация при хронических формах ИБС: исследования эффективности методов реваскуляризации (КШ, ЧКВ), медикаментозной терапии, возможностей вспомогательных способов лечения (наружная контрпульсация, акупунктура, хелатотерапия и др.) продолжаются уже много лет [2, 3]. Каждый подход имеет преимущества и недостатки при определенных типах поражения коронарного русла, наличии или отсутствии коморбидной патологии и чаще применяется в сочетании с другими методами лечения. Консенсуса относительно оптимальной терапевтической стратегии при многососудистом поражении коронарных артерий все еще не достигнуто [4].

В ряде публикаций отмечены схожие отдаленные результаты КШ и ЧКВ по таким исходам, как смертность и последующее развитие инфаркта миокарда [5, 6]. Однако также в литературе представлены данные о большей эффективности КШ при ИБС в сочетании с сахарным диабетом в сравнении с ЧКВ и консервативным медикаментозным лечением [7]. По результатам анализа 2 тыс. случаев реваскуляризации миокарда (1 553 КШ и 447 ЧКВ), выполненных в Питсбургском медицинском центре с 2011 по 2018 г., пациенты со сниженной фракцией выброса имели более высокие риски осложнений в ближайшем послеоперационном периоде, при этом демонстрировали лучшие отдаленные результаты (выживаемость, повторная реваскуляризация, значительные кардиологические и неврологические проблемы) после КШ по сравнению с ЧКВ [8]. Напротив, результаты 5-летнего наблюдения L. Azzalini и соавт. показали, что ЧКВ служит эффективной альтернативой КШ у больных с поражением левой коронарной артерии и показателем по шкале SYNTAX Score менее 32 баллов. При этом в первые 30 дней после вмешательства риски осложнений значительно ниже при ЧКВ [9].

Большинство исследований, на которых основаны рекомендации профессиональных сообществ до 2015 г., были начаты еще в 1980–1990-х гг. Действующие рекомендации по тактике ведения больных ИБС разделены на две группы: стабильные/хронические формы ИБС и острые формы (острый коронарный синдром). Руководства большинства профессиональных сообществ (России, США, европейских стран, Австралии) основаны на многофакторной оценке риска сердечно-сосудистых событий (инфаркта миокарда, нарушения мозгового кровообращения, жизнеугрожающих аритмий, смерти) [10–13].

В настоящее время рекомендации активно пересматривают. Общим в рекомендациях последних 5 лет по выбору тактики ведения пациентов с ИБС является смещение подхода от стандартизации к индивидуализированному принятию решения о применении методов лечения с учетом доказательной базы, клинических особенностей пациента (факторы риска, предстесовая вероятность нежелательных исходов и т. п.), а также возможностей системы здравоохранения. По мнению экспертов Европейского общества кардиологов (ESC), всегда следует оценивать индивидуальное соотношение риска и пользы и рекомендовать реваскуляризацию, только если ожидаемая польза (увеличение продолжительности жизни в сочетании с улучшением качества) превышает потенциальный риск (смерти и осложнений) [11, 13, 14]. Позиции экспертов Американского колледжа кардиологов/Американской ассоциации сердца (ACC/АНА) и Европейского общества кардиологов/Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (ESC/EACTS) схожи [7].

Цель настоящего исследования — изучение динамики числа КШ и ЧКВ, выполненных в России и мире с 2000 по 2018 г.

Материалы и методы

Данные о числе операций реваскуляризации миокарда (КШ и ЧКВ) в ряде экономически развитых стран в 2000–2018 гг. получены из материалов официальной статистической отчетности Организации экономического сотрудничества и развития [15].

Для анализа выбраны страны, представившие соответствующие данные за наибольшее количество рассматриваемых лет и имеющие более 30 операций КШ на 100 тыс. населения. Исключены страны, не представившие данные до 2005 г. включительно. Последний год, по которому указаны данные для большинства стран на момент анализа, 2018-й. Всего проанализированы результаты 23 стран. Информация о числе КШ, выполненных в России в 2000–2008 гг., получена по запросу ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России. Также использованы данные

ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России [16–18]. Данные по США в литературе доступны только за 2003–2016 гг. [19].

Среднегодовые результаты для зарубежных стран рассчитаны как среднеарифметический показатель без учета стандартизации населения и имеют ориентировочное значение.

Результаты

Данные о динамике числа операций КШ в расчете на 100 тыс. населения в ряде экономически развитых стран представлены в табл. 1. В большинстве рассматриваемых стран этот показатель после волнообразных изменений снизился в конце периода наблюдения по сравнению с начальным уровнем. Всего для 23 стран с 2000 по 2018 г. зафиксировано 386 точек наблюдения. В каждом четвертом случае (95 точек наблюдения) выявлено увеличение изучаемого показателя по сравнению с предыдущим годом. Наибольшее число таких увеличений отмечено в 2007 и 2013 гг. (по 9 случаев из 23) и в 2017 г. (7 случаев). При этом в Австралии, Германии и Италии зарегистрировано всего по одному факту снижения числа КШ по сравнению с предыдущим годом, в Бельгии, Финляндии и Великобритании – по два случая. Наиболее изменчивым показатель был в Словении (9 случаев из 14 лет наблюдения) и Португалии (6 из 16 лет наблюдения). В Дании, Франции, Ирландии и Люксембурге увеличение по сравнению с предыдущим периодом отмечено в 6 случаях из 19 лет наблюдения. Наибольшая вариативность среднего показателя характерна для США, Дании, Финляндии, Израиля и Люксембурга.

Следует отметить, что в четырех странах (Дания, Финляндия, Израиль, Люксембург) снижение произошло более чем в два раза. Наиболее выраженное (в 2,9 раза) снижение зафиксировано в Финляндии: с 91,4 в 2000 г. до 31,8 на 100 тыс. населения в 2018 г. В Португалии и Словении данный показатель несколько возрос, при этом изначально число выполненных КШ в этих странах было невысоким (32,1 и 34,3 на 100 тыс. населения соответственно). В других странах этот показатель в начальный период наблюдения был значительно выше и составлял от 43,3 в Великобритании до 121,1 в Дании и 158,7 в США (исключение составила Ирландия, где в 2000 г. он составлял 34,1, уменьшившись до 19,8 в 2018 г.).

В то же время в изучаемых странах значительно увеличилось число рентгенэндоваскулярных вмешательств (табл. 2). При этом рост показателя более чем в два раза зафиксирован в 9 странах. Максимальное повышение (в 3,57 раза) отмечено в Польше. Исключение из общей тенденции составили США, где с 2003 по 2016 г. число ЧКВ резко сократилось (с 365,8 до 179,9 на 100 тыс.

населения). Также в Канаде число таких вмешательств снизилось за период наблюдения с 166,1 в 2006 г. до 160,5 в 2018 г. В остальных странах увеличение происходило так же, как для КШ, – волнообразно: в 87 случаях из 343 точек наблюдения отмечено снижение числа рентгенэндоваскулярных вмешательств на 100 тыс. населения по отношению к предыдущему году на фоне общей тенденции увеличения этого показателя. При этом в Германии зафиксирован стабильный рост показателя без единого снижения за 19 лет, в Венгрии и Швейцарии выявлено по одному случаю снижения показателя по отношению к предыдущему году, в Австрии, Новой Зеландии и Великобритании – по два случая. Наибольшие волнообразные колебания числа ЧКВ на 100 тыс. населения отмечены в Дании (9 случаев снижения за 19 лет), Израиле (8 из 19), Канаде, Чехии и Люксембурге (по 7 из 13, 14 и 19 лет наблюдения соответственно).

Практически во всех странах изменения этого показателя были значительными. Стабильным уровень выполняемых ЧКВ был в Канаде и Чехии, достаточно стабильным – в Нидерландах и Бельгии.

Как и при КШ, пик отрицательной динамики изучаемого показателя пришелся на 2007 (13 случаев), 2013 (10 случаев) и 2017 (10 случаев) гг., а также дополнительно на 2018 (10 случаев) г. При этом временное снижение числа ЧКВ в 2007 и/или 2013 гг. сочеталось с увеличением количества КШ в одной и той же стране всего в 8 случаях (Австралия, Канада, Дания, Франция, Израиль, Люксембург, Польша, Швеция). Следует отметить, что всего совпадение факта временного роста КШ на фоне снижения ЧКВ (без учета США) отмечено в 17 случаях, что составило 4,6% всего числа точек наблюдения.

В России зафиксирован постоянный рост как числа КШ, так и рентгенэндоваскулярных вмешательств. Как видно из табл. 1 и 2, увеличение за 19 лет составило 10,2 и 50,5 раза соответственно. Однако следует отметить, что в 2000 г. показатель числа КШ и ЧКВ на 100 тыс. населения в России был минимальным, составив 2,68 и 2,90 соответственно, что было в 12 и 4,1 раза меньше минимальных показателей стран сравнения, или в 23 и 34 раза соответственно ниже среднестрановых показателей. В 2018 г. Россия, хотя и превысила результаты целого ряда стран Организации экономического сотрудничества и развития по числу ЧКВ, практически в 1,55 раза отставала от среднего показателя. По числу операций КШ в расчете на 100 тыс. населения Россия также все еще значительно (в 1,4 раза) отставала от экономически развитых стран, хотя и опередила такие страны, как Люксембург, Ирландия и Великобритания.

Таблица 1. Число операций коронарного шунтирования на 100 тыс. населения в ряде стран Организации экономического сотрудничества и развития и в России в 2000–2018 гг.
Table 1. The number of coronary artery bypass grafting per 100 000 population in a number of countries of the Organization of the Economic Cooperation and Development and in Russia in 2000–2018

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	M	σ
Австралия / Australia	87,7	84,4	81,7	78,5	72,9	70,5	69,4	65,4	63,2	57	55,9	54,6	53,8	56,1	54,2	53,7	52,3	50,5	—	64,5	12,2
Австрия / Austria	57,5	54,7	54,5	54,8	53,8	52,3	50,8	51,7	51	47,7	47,4	45,4	43,5	45,2	46,9	42,9	39,9	39,2	39,7	48,4	5,7
Бельгия / Belgium	—	—	—	—	—	82,3	80,6	76,1	72,8	72,5	70,5	67,9	64,5	63,9	65,6	—	63,1	63,6	59,5	69,5	7,1
Канада / Canada	76,5	76,7	76	77,2	74,7	71,9	68,1	65,6	63,1	60,7	58,8	57,9	56,4	57,2	57,8	57,7	57,8	55,6	54,8	64,4	8,4
Чехия / Czech	64,4	70,8	83	85,7	84,6	76	69,9	61,2	56,8	56,8	54,1	49,6	50,1	49,5	48,9	47,4	44,7	45,3	44,7	60,2	14,2
Дания / Denmark	121,1	118,2	132	115,6	102,9	92,4	87,7	89,5	78,5	79	74,2	73,9	68	71,9	72,8	73,2	64,8	58,9	52,6	85,6	22,5
Финляндия / Finland	91,4	82,7	81,9	84,3	79	74,8	70,1	62,1	60,5	54,8	59,4	49,1	47,5	43,3	40,8	35,9	34,5	31,6	31,8	58,7	19,7
Франция / France	39,8	40	37,8	36	32,9	30,3	30,1	30,8	31,2	30,2	28,4	28,5	29,6	30	29,7	28,9	28,9	28,9	28,4	31,6	3,8
Германия / Germany	—	—	—	—	—	79,9	75,3	76,4	73,2	70,9	68,5	68,5	68,4	67,7	66,6	64,3	61,4	58,5	54,6	68,2	7,0
Венгрия / Hungary	—	—	—	—	46,9	46,9	42,4	36,3	30,9	27,8	26	28,7	28	32,1	29	28,2	27,5	28,7	29,7	32,6	7,1
Ирландия / Ireland	34,1	36,2	37,6	34,7	32,2	28,3	24,5	22,4	23,5	23,1	21,2	21,1	21,6	20,5	23,2	21,7	19,7	20,3	19,6	25,6	6,2
Израиль / Israel	78,4	82,3	78,4	65,8	63,8	59,8	59,2	54,3	51,3	48,5	43,6	39,8	37,3	37,8	36,1	34,6	34,9	36,5	33,6	51,4	16,4
Италия / Italy	—	59,1	60,3	59,4	57,8	53,1	49,3	48,2	46,3	43,2	41,6	39,4	37,8	36,3	35,4	34,6	34,5	34	33,8	44,7	9,8
Люксембург / Luxembourg	42,6	61,1	74,2	77,3	70,3	63,9	62,7	64,7	68	55,6	51,2	48,4	47,7	44,2	47,2	36,7	27,9	22,6	17	51,8	17,2
Нидерланды / Netherlands	59,5	55,8	53,7	52,8	58,2	57,3	58,2	58,2	58,2	57,6	54,4	—	66,7	60,1	56,7	55	53,7	53,1	—	57,0	3,4
Новая Зеландия / New Zealand	51,4	50,9	50,5	47	41,9	40,7	37,3	38,9	38,9	39,2	41,7	41,1	43,9	41,5	39	38,2	37,8	36,2	—	42,0	4,8
Польша / Poland	—	—	—	—	—	50,3	52,5	52,4	40	38	43,5	52,9	54,6	58,8	53,3	51	51,3	50	48,7	49,8	5,7
Португалия / Portugal	32,1	35,1	33,9	34,1	32,6	36,9	44	43,3	42,3	40,3	37,4	38,7	38	38,1	37,2	35,4	—	—	—	37,5	3,6
Словения / Slovenia	—	—	—	—	—	34,3	36	38,2	40,7	38,3	35,9	36,2	40,6	34,5	39,2	40,8	38,3	39,2	41,7	38,1	2,4
Швеция / Sweden	—	—	—	—	—	50,8	51,4	53,8	47	42,4	40,3	37,6	34,9	32,3	30,6	31,4	29,7	30,4	29	38,7	8,9
Швейцария / Switzerland	—	—	55,4	48,7	46,9	47,3	51,8	50,2	49,4	—	—	—	—	—	47	44,6	44,8	43,8	40,3	47,5	4,0
Великобритания / UK	43,3	42,9	43,4	42,2	41,5	37,7	37,6	38,4	36,3	32,9	30,9	30,3	28,7	28,7	27,9	26	25,3	24,4	23,8	33,8	7,0
США / USA	—	—	—	158,7	139,2	124,4	133,9	108,6	112,3	113,7	90,4	88,6	86,5	84,4	84,2	83,8	82,4	—	—	110,2	25,0
M	62,8	63,4	64,6	67,8	62,9	59,2	58,4	55,9	53,7	51,4	48,9	47,5	47,6	45,2	44,8	43,9	43,4	40,5	38,0	—	—
σ	25,6	22,7	24,8	32,2	27,4	22,8	23,3	19,5	19,5	20,3	17,1	16,8	16,1	14,2	13,7	15,7	15,8	12,9	12,6	—	—
Россия / Russia	2,68	3,27	3,90	4,98	5,76	6,95	8,40	9,74	12,42	18,10	19,54	22,29	23,93	24,29	25,50	25,17	25,17	26,71	27,45	15,6	9,4

Примечание: M – средняя; σ – стандартное отклонение. Адаптировано из [15].

Note: M – mean; σ – standard deviation. Adapted from [15].

Таблица 2. Число чрескожных коронарных вмешательств на 100 тыс. населения в ряде стран Организации экономического сотрудничества и развития и в России в 2000–2018 гг.
Table 2. The number of percutaneous coronary interventions per 100 000 population in a number of countries of the Organization of the Economic Cooperation and Development and in Russia in 2000–2018

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	M	σ
Австралия / Australia	115,8	122,9	140,7	157,5	167,1	171,9	172	165,8	165,5	166	170,7	168,5	165,9	164,6	171,7	175,1	181,4	185	—	162,7	18,3
Австрия / Austria	—	114	142	165,7	189,3	210,6	228,5	231,2	231,9	230,5	240,6	241,7	238,5	258,8	276,7	278–,7	281,9	292,3	302,7	230,9	51,4
Бельгия / Belgium	—	—	—	—	—	241,4	245,6	233,3	237,5	231,8	231,2	225,5	224	225,9	227	—	247,6	257,1	259,6	237,5	12,0
Канада / Canada	—	—	—	—	—	—	166,1	160,8	161,1	156,7	154,4	154,3	158,6	158	156,7	158	162,5	158,4	160,5	158,9	3,3
Чехия / Czech	—	—	—	—	—	205,3	212,2	210,5	209,5	211,9	208,6	203,1	212,4	201,9	214,9	209,5	216,5	216,6	214,9	210,6	4,7
Дания / Denmark	108,2	115,8	156,5	180,1	193,9	209,8	212,6	200,8	189,9	206,4	185,8	179,4	176,4	173,3	170,4	189,6	197,4	196,4	174,8	179,9	28,0
Финляндия / Finland	72,5	80	94,4	121,4	137,3	147	158,5	145,9	149	149	150	157,3	167,6	166,6	190,8	220,2	195,2	194,3	186,6	151,8	39,2
Франция / France	142,8	152,8	160,6	171,2	177,6	180,5	186,2	185,6	189,3	194,4	198,7	198,1	208,5	213,6	225,2	237,5	252,1	267,4	277	201,0	37,1
Германия / Germany	—	—	—	—	—	279,3	293,5	302,1	312,7	319,4	338,8	355,4	361,6	367,7	385,9	393,2	406,2	413,2	409	352,7	45,7
Венгрия / Hungary	—	—	—	—	117,3	143,3	151,3	156,1	169,2	175,5	168,3	179,5	184,8	191,4	205,7	213,2	225,8	233,5	236,2	183,4	34,6
Ирландия / Ireland	50,9	68,1	82,2	100	103,5	106,1	106,2	98,4	99,9	98,8	108,7	103,9	106,1	111	121,3	132,1	125,4	131,5	130,5	104,5	20,8
Израиль / Israel	201,8	233,3	251	258,7	266	261,6	270,8	248,7	254,2	259,3	257,8	254,1	253,9	251,2	258,8	258,5	263,8	275,4	266,7	255,0	15,8
Италия / Italy	—	96,5	115,4	133,9	159,2	173,3	192,6	196	198,7	190,6	199,2	197,5	202,8	204,1	203,1	209,6	216,2	215,6	220,4	184,7	35,7
Люксембург / Luxembourg	131	139,1	162,7	191,7	204,7	184,8	196,5	152,3	180,1	184,7	189,4	206,7	186,4	165,8	168,2	153,4	159,9	158,2	145,1	171,6	22,2
Нидерланды / Netherlands	—	—	—	—	—	196,8	208,1	211,6	218,4	231,6	241,1	—	247,7	219	225,7	220,1	227,6	225,6	—	222,8	13,9
Новая Зеландия / New Zealand	71,1	80,6	82,6	88,6	104,2	107,6	98,6	105,7	113,4	114	118,4	119,9	126,2	128	119,3	121,7	128,8	129,6	—	108,8	18,0
Польша / Poland	—	—	—	—	—	73	74,9	70,8	87,3	65,1	87,8	112,2	138,7	180,8	230,7	245,2	274,2	273,1	260,7	155,3	84,7
Португалия / Portugal	47,4	53	61,5	69,9	75,1	82,4	89,6	101,3	109	105,5	109,1	113,4	109,5	118,5	117	121,3	—	—	—	92,7	24,6
Словения / Slovenia	—	—	—	—	—	85,3	110,4	148,2	144,2	162	159,8	167,8	185,9	161,5	186,9	197,3	202,5	221,6	220,3	168,1	38,8
Швеция / Sweden	—	—	—	—	—	150,2	178,5	177,1	184,7	180,5	185,4	191,1	199,2	194,6	207	204,6	205,1	204,8	195,5	189,9	15,5
Швейцария / Switzerland	—	—	122,5	134,1	155,2	177,4	178,5	171	195,5	—	—	—	—	—	250,8	264,3	293,9	298,4	301,5	211,9	66,1
Великобритания / UK	44,5	51,5	60,4	75	89,8	98,6	106,8	108	112,3	115,7	119,8	121,8	123,6	124,5	126,7	127,5	129,2	127,7	125	104,7	27,5
США / USA	—	—	—	365,8	358,7	358,7	399,6	313,7	325,8	294,5	234,8	233,6	228,4	211,3	195,0	193,9	179,9	—	—	281,9	76,9
M	98,6	109,0	125,6	158,1	166,6	174,8	184,2	178,0	184,3	183,8	184,5	185,0	189,4	190,6	201,5	205,7	217,0	222,7	227,1		
Σ	50,9	50,9	52,4	78,7	73,3	70,7	74,5	62,2	62,2	63,4	59,3	59,1	58,5	56,5	60,1	62,5	64,6	68,2	71,6		
Россия / Russia	2,90	3,08	3,73	5,54	6,79	8,50	13,57	18,41	23,69	31,11	37,03	45,60	56,23	67,87	88,81	107,2	125,2	139,2	146,4	49,0	49,3

Примечание: M – средняя; σ – стандартное отклонение. Адаптировано из [15].
Note: M – mean; σ – standard deviation. Adapted from [15].

В 2000 г. доля КШ в общем числе операций реваскуляризации коронарных сосудов составила 48%, в анализируемых странах от 22% во Франции до 56% в Финляндии. К 2018 г. ситуация кардинально изменилась: доля АКШ снизилась в России до 16%, а в странах сравнения до 9% (Франция) – 23% (Дания).

Обсуждение

В большинстве европейских стран за изучаемый период (2000–2018 гг.) отмечена единая тенденция снижения числа операций КШ в расчете на 100 тыс. населения при одновременном росте количества эндоваскулярных вмешательств. В то же время в Северной Америке выявлена принципиально другая динамика: для США характерно существенное снижение как КШ, так и ЧКВ, для Канады – снижение КШ при отсутствии изменений числа ЧКВ на 100 тыс. населения. Как видно из табл. 1, в последние годы (2003–2016 гг.) в США зафиксировано практически двукратное снижение числа как КШ, так и ЧКВ: уменьшение среднегодового числа КШ с 159 до 82, а ЧКВ с 366 до 180 на 100 тыс. населения соответственно. Одним из объяснений такой динамики показателей может быть качественное улучшение медикаментозного лечения поражения коронарных сосудов. Такая тенденция выявлена на фоне существенного снижения риска смертности после КШ при отсутствии изменений летальности при ЧКВ [19]. При этом в США в 2016 г. число КШ в расчете на население превосходило средний показатель анализируемых стран (включая США, без РФ) – 82,4 и 43,4, тогда как число ЧКВ в расчете на население было существенно ниже: 179,9 и 216,9 соответственно. Аналогичная ситуация наблюдалась в Канаде, где в 2018 г. в расчете на 100 тыс. населения число КШ составило 54,8 при среднем показателе для изучаемых стран 37,9, а количество ЧКВ – 160,5 и 227,1 соответственно.

В США существенная часть расходов обусловлена стоимостью госпитализаций, связанных с интервенционной кардиологией и сердечно-сосудистой хирургией. Поскольку расходы на здравоохранение продолжают расти, все большее внимание уделяется необходимости разработки платформ для измерения результатов, качества и их значимости для человека и общества. В последние 10 лет в США увеличилось число судебных разбирательств о правомочности имплантации стентов. В рамках федеральных программ Medicare и Medicaid все чаще проводят повторную экспертизу коронарограмм (в пределах 5-летней давности). При этом действует негласное правило 70/30: если эксперт устанавливает степень стеноза <30%, а лечащий врач фиксирует ≥70%, это является поводом для начала уголовного преследования врача,

больницы и ее администрации в связи с проведением ненужных (без достаточных оснований) вмешательств [20].

Аналогичные процессы характерны и для других стран. В Германии запущен проект, основная цель которого – изучение, насколько и в какой степени кардиологические бригады, состоящие из кардиологов и кардиохирургов, соблюдают приверженность рекомендациям при принятии решений о реваскуляризации миокарда, и каким образом соблюдение рекомендаций может оказать влияние на снижение заболеваемости, смертности, потребности в последующих процедурах реваскуляризации с точки зрения экономики здравоохранения [21].

В то же время значительные различия в количестве и соотношении использования эндоваскулярной и хирургической реваскуляризации миокарда, по мнению экспертов ESC/EACTS, ставят под сомнение адекватность выбора методов лечения врачами. Многочисленные исследования подтверждают, что одни и те же вмешательства используют как без достаточных оснований, так и не применяют при наличии показаний. Специалисты ESC/EACTS констатируют, что проведенные исследования свидетельствуют о возможном неправильном выборе метода эндоваскулярной реваскуляризации миокарда в 11–15% случаев и вызывают сомнения в целесообразности его использования в 40–50% [22].

Верифицировать факторы, влияющие на различия в использовании тех или иных методов лечения в странах, крайне сложно. На межстрановую вариабельность кардиохирургических методов лечения оказывают влияние организационные особенности системы здравоохранения, демографические и клинические особенности популяции пациентов, социально-экономический статус больных, финансовые и ресурсные возможности системы здравоохранения, знания врачей, их приверженность клиническим рекомендациям, своевременное обновление рекомендаций, отражающих последние результаты исследований; восприятие плательщиками (государством, страховыми компаниями) затрат на метод лечения, используемые способы расчета показателя затрат на год спасенной жизни.

Часто основной причиной выбора метода лечения является возможность выполнения определенного вмешательства в учреждении, в которое госпитализирован пациент. Если больной госпитализирован в клинику, где выполняют только эндоваскулярную реваскуляризацию, ему, скорее всего, будет выполнено стентирование. В регионах с более мощными клиниками сердечно-сосудистого профиля, частота выполнения КШ и эндоваскулярной реваскуляризации выше, чем в регионах, где таких

учреждений нет. Кардиологи в регионах, как правило, ограничиваются медикаментозным лечением, направляя пациентов в отдаленные хирургические клиники. Подтверждением этого могут служить результаты корейского исследования, в котором установлено, что рост ЧКВ прямо пропорционален числу больничных коек и обратно пропорционален числу кардиохирургов, проводящих КШ [23]. Это требует от органов управления внимательного анализа ситуации и принятия адекватных решений в интересах пациентов. Об этом же сообщают S.J. Head и соавт. (2017), призывающие членов «сердечной» команды взвешенно оценивать пользу и риски применения АКШ и ЧКВ при выборе тактики лечения больных с многососудистым поражением [1].

Несмотря на значительный технический прогресс в методах хирургической и эндоваскулярной реваскуляризации, в частности использование стентов с лекарственным покрытием, артериальных шунтов при проведении КШ, КШ без искусственного кровообращения, роль реваскуляризации в лечении больных стабильными формами ИБС иногда ставят под сомнение. Пациенты по-прежнему часто считают, что плановая реваскуляризация спасает жизнь, и предполагают, что они делают выбор между плановой реваскуляризацией сейчас и более поздним инфарктом, что, возможно, потребует экстренного вмешательства. Причины – постоянное параллельное совершенствование медикаментозного лечения, осложнения во время и после реваскуляризации, необходимость в повторных реваскуляризациях в связи с развитием некомпетентности шунтов, рестенозов и тромбозов после эндоваскулярных вмешательств. Решение о целесообразности и возможности реваскуляризации миокарда и выборе метода реваскуляризации для конкретного пациента со стабильной ИБС, согласно рекомендациям ACC/AHA/AATS/PCNA/SCAI/STS, ACCF/AHA, ESC/EACTS, зависит от множества упомянутых выше факторов.

Об этом в том числе свидетельствует опыт Российской Федерации, в которой уровень финансирования здравоохранения и, соответственно, состояние материально-технической базы, развитие кардиохирургии и рентгенэндоваскулярной помощи, а также географическая протяженность, квалификация кадров, качество послеоперационного выхаживания и другие факторы все еще не

позволяют достичь показателей, сопоставимых с экономически развитыми странами, несмотря на значительный рост операций по реваскуляризации миокарда.

Заключение

Практика использования различных технологий реваскуляризации миокарда даже в экономически развитых странах существенно различается. На частоту применения методов реваскуляризации в разных странах влияет множество факторов, однако часть из них никак клинически не обоснована и не связана с медицинскими причинами. До сих пор нет оптимального метода точной оценки потребности населения в тех или иных методах лечения, поскольку как КШ, так и эндоваскулярные вмешательства не являются в большинстве случаев такими же жизнеспасающими, как, например, аппендэктомия; данные вмешательства выполняют преимущественно с целью прогнозируемого улучшения качества жизни с определенной степенью вероятности преобладания пользы над риском. В каждой стране избирают тактику с учетом ресурсных возможностей, подходов к принятию решений как на уровне системы здравоохранения, так и уровне врача и пациента с учетом национальных ценностей и предпочтений, но общей тенденцией для экономически развитых стран является снижение числа операций КШ при одновременном увеличении числа рентгенэндоваскулярных технологий. Исключение составляют страны Северной Америки, где отмечено снижение количества реваскуляризаций миокарда с использованием обеих технологий. Более выражено (уменьшение практически в два раза) это происходит в США. В Российской Федерации, наоборот, зафиксировано многократное увеличение числа как КШ, так и ЧКВ, однако объем обоих вмешательств по-прежнему значительно ниже, чем в большинстве развитых стран.

Конфликта интересов

В.Ю. Семёнов заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.В. Самородская входит в редакционную коллегию журнала «Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний».

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Информация об авторах

Семёнов Владимир Юрьевич, доктор медицинских наук, профессор заместитель директора Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский

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

исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0278-5652

Самородская Ирина Владимировна, доктор медицинских наук, профессор главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия; **ORCID** 0000-0001-9320-1503

Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0278-5652

Samorodskaya Irina V., M.D., Ph.D., professor, leading researcher, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-9320-1503

Вклад авторов в статью

СВЮ – получение и анализ данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

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

Author Contribution Statement

SVYu – data collection and analysis, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Head S.J., Milojevic M., Taggart D.P., Puskas J.D. Current Practice of State-of-the-Art Surgical Coronary Revascularization. *Circulation*. 2017;136:1331–1345. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022572
2. Scatteia A., Baritussio A., Bucciarelli-Ducci C. Myocardial revascularization in chronic coronary syndromes: does viability matter? *Minerva Cardioangiol*. 2020;68(5):386-392. doi: 10.23736/S0026-4725.20.05312-8
3. Bangalore S., Maron D.J., Stone G.W., Hochman J.S. Routine Revascularization Versus Initial Medical Therapy for Stable Ischemic Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Circulation*. 2020;142(9):841-857. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.048194.
4. Spadaccio C., Benedetto U. Coronary artery bypass grafting (CABG) vs. percutaneous coronary intervention (PCI) in the treatment of multivessel coronary disease: quo vadis? -a review of the evidences on coronary artery disease. *Ann Cardiothorac Surg*. 2018;7(4):506-515. doi: 10.21037/acs.2018.05.17
5. Toutouzas K., Benetos G., Tousoulis D. PCI versus CABG in left main and multivessel disease: do we still have the gordian knot? *Angiology*. 2019;70(1): 5-7. doi: 10.1177/0003319718772229
6. Sharma S.P., Dahal K., Khatra J., Rosenfeld A., Lee J. Percutaneous coronary intervention vs coronary artery bypass grafting for left main coronary artery disease? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cardiovasc Ther*. 2017;35(3). doi: 10.1111/1755-5922.12260.
7. Cormican D., Jayaraman A., Sheu R., Peterson C., Narasimhan S., Shaefi S., Gil I.J.N., Ramakrishna H. Coronary artery bypass grafting versus percutaneous transcatheter coronary interventions: analysis of outcomes in myocardial revascularization. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2019;33(9): 2569-2588. doi: 10.1053/j.jvca.2018.09.019
8. Bianco V., Kilic A., Mulukutla S., Gleason T.G., Kliner D., Allen C.C., Harbertheuer A., Aranda-Michel E., Humar R., Navid F., Wang Y., Sultan I. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting in patients with reduced ejection fraction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;161(3):1022-1031e5 doi: 10.1016/j.jtcvs.2020.06.159
9. Azzalini L., Stone G.W. Percutaneous coronary intervention or surgery for unprotected left main disease: excel trial at 5 years. *Interventional cardiology clinics*. 2020;9(4): 419-432. doi: 10.1016/j.iccl.2020.05.002
10. Collet J.P., Thiele H., Barbato E., Barthélémy O., Bauersachs J., Bhatt D.L., Dendale P., Dorobantu M., Edvardsen T., Folliquet T., Gale C.P., Gilard M., Jobs A., Jüni P., Lambrinou E., Lewis B.S., Mehili J., Meliga E., Merkely B., Mueller C., Roffi M., Rutten F.H., Sibbing D., Siontis G.C.M.; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289-1367. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575.
11. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., Byrne R.A., Collet J.P., Falk V., Head S.J., Jüni P., Kastrati A., Koller A., Kristensen S.D., Niebauer J., Richter D.J., Seferovic P.M., Sibbing D., Stefanini G.G., Windecker S., Yadav R., Zembala M.O.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019;40(2):87-165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394.
12. Dehmer G.J., Badhwar V., Bermudez E.A., Cleveland J.C. Jr., Cohen M.G., D'Agostino R.S., Ferguson T.B. Jr., Hendel R.C., Isler M.L., Jacobs J.P., Jneid H., Katz A.S., Maddox T.M., Shahian D.M. 2020 AHA/ACC Key Data Elements and Definitions for Coronary Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards (Writing Committee to Develop Clinical Data Standards for Coronary Revascularization). *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2020;13(4):e000059. doi: 10.1161/HQ.0000000000000059.
13. NHFA CSANZ Heart Failure Guidelines Working Group, Atherton J.J., Sindone A., De Pasquale C.G., Driscoll A., MacDonald P.S., Hopper I., Kistler P.M., Briffa T., Wong J., Abhayaratna W., Thomas L., Audehm R., Newton P., O'Loughlin J., Branagan M., Connell C. National Heart Foundation of Australia and Cardiac Society of Australia and New Zealand: Australian clinical guidelines for the management of heart failure 2018. *Med J Aust*. 2018;209(8):363-369. doi: 10.5694/mja18.00647.
14. Doenst T., Haverich A., Serruys P., Bonow R.O., Kappetein P., Falk V., Velazquez E., Diegeler A., Sigusch H. PCI

and CABG for Treating Stable Coronary Artery Disease: JACC Review Topic of the Week. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73(8):964-976. doi: 10.1016/j.jacc.2018.11.053

15. OECD.Stat. [Internet]. Health Care Utilisation: Surgical procedures Available at: <https://stats.oecd.org> (accessed 15 Jul 2021).

16. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия – 2013. Болезни и врождённые аномалии системы кровообращения. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева; 2014. 220с.

17. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г., Милюевская Е.Б., Кудзоева З.Ф., Прянишников В.В. Сердечно-сосудистая хирургия – 2016. Болезни и врождённые аномалии системы кровообращения. М.: НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева МЗ РФ; 2017. 228 с.

18. Бокерия Л.А. (ред.). Сердечно-сосудистая хирургия – 2019. М.: НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева Минздрава России; 2020. 294 с.

19. 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

20. George A.T., Clark K.A., Nallamothu B.K. Stent Cases and the Criminalization of Medical Judgment. *Circulation*. 2019;140(25):2051-2053. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.042879

21. Beckmann A., Bitzer E.M., Lederle M., Ihle P., Walker

J., Marshall U., Horenkamp-Sonntag D., Schneider S., Zeymer U. Health Care Analysis on Myocardial Revascularization in Patients with Chronic Coronary Artery Disease: The Multicenter REVASK Study: Design and Protocol. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2020;69(7):599-606. doi: 10.1055/s-0040-1721391.

22. Kolh P., Windecker S., Alfonso F., Collet J.P., Cremer J., Falk V. et al; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines; Zamorano J.L., Achenbach S., Baumgartner H., Bax J.J., Bueno H., Dean V. et al; EACTS Clinical Guidelines Committee, Sousa Uva M., Achenbach S., Pepper J., Anyanwu A., Badimon L., Bauersachs J. et al.; Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery; European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014;46(4):517-92. doi: 10.1093/ejcts/ezu366.

23. Kim A.M., Park J.H., Cho S., Kang S., Yoon T.H., Kim Y. Factors associated with the rates of coronary artery bypass graft and percutaneous coronary intervention. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2019;19(275):1-7. doi:10.1186/s12872-019-1264-3

REFERENCES

1. Head S.J., Milojevic M., Taggart D.P., Puskas J.D. Current Practice of State-of-the-Art Surgical Coronary Revascularization. *Circulation*. 2017;136:1331-1345. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022572

2. Scatteia A., Baritussio A., Bucciarelli-Ducci C. Myocardial revascularization in chronic coronary syndromes: does viability matter? *Minerva Cardioangiol*. 2020;68(5):386-392. doi: 10.23736/S0026-4725.20.05312-8

3. Bangalore S., Maron D.J., Stone G.W., Hochman J.S. Routine Revascularization Versus Initial Medical Therapy for Stable Ischemic Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Circulation*. 2020;142(9):841-857. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.048194.

4. Spadaccio C., Benedetto U. Coronary artery bypass grafting (CABG) vs. percutaneous coronary intervention (PCI) in the treatment of multivessel coronary disease: quo vadis? -a review of the evidences on coronary artery disease. *Ann Cardiothorac Surg*. 2018;7(4):506-515. doi: 10.21037/acs.2018.05.17

5. Toutouzas K., Benetos G., Tousoulis D. PCI versus CABG in left main and multivessel disease: do we still have the gordian knot? *Angiology*. 2019;70(1): 5-7. doi: 10.1177/0003319718772229

6. Sharma S.P., Dahal K., Khatra J., Rosenfeld A., Lee J. Percutaneous coronary intervention vs coronary artery bypass grafting for left main coronary artery disease? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cardiovasc Ther*. 2017;35(3). doi: 10.1111/1755-5922.12260.

7. Cormican D., Jayaraman A., Sheu R., Peterson C., Narasimhan S., Shaefi S., Gil I.J.N., Ramakrishna H. Coronary artery bypass grafting versus percutaneous transcatheter coronary interventions: analysis of outcomes in myocardial revascularization. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2019;33(9): 2569-2588. doi: 10.1053/j.jvca.2018.09.019

8. Bianco V., Kilic A., Mulukutla S., Gleason T.G.,

Kliner D., Allen C.C., Harbertheuer A., Aranda-Michel E., Humar R., Navid F., Wang Y., Sultan I. Percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting in patients with reduced ejection fraction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;161(3):1022-1031e5 doi: 10.1016/j.jtcvs.2020.06.159

9. Azzalini L., Stone G.W. Percutaneous coronary intervention or surgery for unprotected left main disease: excel trial at 5 years. *Interventional cardiology clinics*. 2020;9(4): 419-432. doi: 10.1016/j.iccl.2020.05.002

10. Collet J.P., Thiele H., Barbato E., Barthélémy O., Bauersachs J., Bhatt D.L., Dendale P., Dorobantu M., Edvardsson T., Folliquet T., Gale C.P., Gilard M., Jobs A., Jüni P., Lambrinou E., Lewis B.S., Mehilli J., Meliga E., Merkely B., Mueller C., Roffi M., Rutten F.H., Sibbing D., Siontis G.C.M.; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289-1367. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575.

11. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U., Byrne R.A., Collet J.P., Falk V., Head S.J., Jüni P., Kastrati A., Koller A., Kristensen S.D., Niebauer J., Richter D.J., Seferovic P.M., Sibbing D., Stefanini G.G., Windecker S., Yadav R., Zembala M.O.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2019;40(2):87-165. doi: 10.1093/eurheartj/ehy394.

12. Dehmer G.J., Badhwar V., Bermudez E.A., Cleveland J.C. Jr., Cohen M.G., D'Agostino R.S., Ferguson T.B. Jr., Hendel R.C., Isler M.L., Jacobs J.P., Jneid H., Katz A.S., Maddox T.M., Shahian D.M. 2020 AHA/ACC Key Data Elements and Definitions for Coronary Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Data Standards (Writing Committee to Develop Clinical Data Standards for Coronary Revascularization). *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2020;13(4):e000059. doi: 10.1161/HCQ.0000000000000059.

13. NHFA CSANZ Heart Failure Guidelines Working Group, Atherton J.J., Sindone A., De Pasquale C.G., Driscoll A., MacDonald P.S., Hopper I., Kistler P.M., Briffa T., Wong J., Abhayaratna W., Thomas L., Audehm R., Newton P., O'Loughlin J., Branagan M., Connell C. National Heart Foundation of Australia and Cardiac Society of Australia and New Zealand: Australian clinical guidelines for the management of heart failure 2018. *Med J Aust.* 2018;209(8):363-369. doi: 10.5694/mja18.00647.
14. Doenst T., Haverich A., Serruys P., Bonow R.O., Kappetein P., Falk V., Velazquez E., Diegeler A., Sigusch H. PCI and CABG for Treating Stable Coronary Artery Disease: JACC Review Topic of the Week. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73(8):964-976. doi: 10.1016/j.jacc.2018.11.053
15. OECD.Stat. [Internet]. Health Care Utilisation: Surgical procedures Available at: <https://stats.oecd.org> (accessed 15 Jul 2021).
16. Bokeria L.A., Gudkova R.G. *Serdechnosudistaya khirurgiya -2013. Bolezny I vrozhdennye anomalii systemy krovoobrashcheniya.* Moscow; 2014. (in Russian).
17. Bokeria L.A., Gudkova R.G., Milievskaya E.B., Kudzoeva Z.f., Pryanishnikov V.V. *Serdechnosudistaya khirurgiya - 2016. Bolezny I vrozhdennye anomalii systemy krovoobrashcheniya.* Moscow; 2017. (in Russian)
18. Bokeria L.A. (ed.) *Serdechnosudistaya khirurgiya - 2019. Bolezny I vrozhdennye anomalii systemy krovoobrashcheniya.* Moscow; 2020. (in Russian)
19. 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
20. George A.T., Clark K.A., Nallamothu B.K. Stent Cases and the Criminalization of Medical Judgment. *Circulation.* 2019;140(25):2051-2053. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.042879
21. Beckmann A., Bitzer E.M., Lederle M., Ihle P., Walker J., Marshall U., Horenkamp-Sonntag D., Schneider S., Zeymer U. Health Care Analysis on Myocardial Revascularization in Patients with Chronic Coronary Artery Disease: The Multicenter REVASK Study: Design and Protocol. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;69(7):599-606. doi: 10.1055/s-0040-1721391.
22. Kolh P., Windecker S., Alfonso F., Collet J.P., Cremer J., Falk V. et al; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines; Zamorano J.L., Achenbach S., Baumgartner H., Bax J.J., Bueno H., Dean V. et al; EACTS Clinical Guidelines Committee, Sousa Uva M., Achenbach S., Pepper J., Anyanwu A., Badimon L., Bauersachs J. et al.; Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery; European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;46(4):517-92. doi: 10.1093/ejcts/ezu366.
23. Kim A.M., Park J.H., Cho S., Kang S., Yoon T.H., Kim Y. Factors associated with the rates of coronary artery bypass graft and percutaneous coronary intervention. *BMC Cardiovascular Disorders.* 2019;19(275):1-7. doi:10.1186/s12872-019-1264-3

Для цитирования: 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

To cite: 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