



## ИНФАРКТ МИОКАРДА ВТОРОГО ТИПА: СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

А.В. Мотова<sup>1</sup>, В.Н. Каретникова<sup>1,2</sup>, А.В. Осокина<sup>2</sup>, Е.А. Шмидт<sup>2</sup>, И.И. Жидкова<sup>2</sup>,  
Т.Б. Печерина<sup>2</sup>, Д.Ю. Седых<sup>2</sup>, А.М. Кочергина<sup>1,2</sup>, О.М. Поликутина<sup>2</sup>, О.Л. Барбараш<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, Российская Федерация, 650029; <sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

### Основные положения

• Выявлены особенности отдаленного постинфарктного периода у больных инфарктом миокарда 2-го типа в виде благоприятного течения при сравнении с больными ИМ 1-го типа. Определены различия клинико-anamnestических данных пациентов с ИМ 1-го и 2-го типа.

<b>Цель</b>	Определить частоту выявления пациентов с инфарктом миокарда (ИМ) 2-го типа и их особенностей в реальной клинической практике.
<b>Материалы и методы</b>	Проведено проспективное исследование 204 пациентов с диагнозом «острый коронарный синдром (ОКС)». В исследование вошли лица с установленным при поступлении ОКС и последующим диагнозом ИМ, подтвержденным в госпитальном периоде согласно Четвертому универсальному определению ИМ. Проанализированы антропометрические показатели, клинико-anamnestические характеристики пациентов, результаты лабораторных методов исследования, биохимические маркеры некроза миокарда, результаты инструментальных методов диагностики и коронароангиографии. Годовой этап наблюдения осуществлялся в виде телефонного опроса пациентов с целью отслеживания динамических особенностей в течение года после перенесенного ОКС (наличия конечных точек: повторных коронарных событий, летального исхода, повторных госпитализаций по причине кардиальных и внекардиальных событий; приверженности врачебным рекомендациям и принимаемой терапии).
<b>Результаты</b>	Диагноз ИМ 2-го типа установлен в 22 (10,8%) случаях. Результаты коронарографии продемонстрировали отсутствие поражения коронарных артерий у 16 (72,7%) больных этой группы или наличие стенозов менее 50% без указаний на тромбоз. Хроническая окклюзия инфаркт-несвязанной коронарной артерии обнаружена у 6 (27,3%) пациентов. Пациенты с ИМ 2-го типа оказались сопоставимы по возрасту с группой больных ИМ 1-го типа. Отличия заключались в преобладании лиц женского пола ( $p = 0,029$ ), меньшем количестве курящих пациентов ( $p = 0,037$ ) и более частом указании на наличие фибрилляции предсердий в анамнезе ( $p = 0,003$ ). Определены факторы, наиболее часто провоцирующие ИМ 2-го типа: синусовая тахикардия – у 3 (13,6%) пациентов, пароксизм трепетания или фибрилляции предсердий с тахисистолией желудочков – в 4 (18,2%) случаях.
<b>Заключение</b>	Выявлено менее благоприятное течение заболевания у пациентов, перенесших ИМ 1-го типа. Особенностью постинфарктного периода в данном случае стало наибольшее количество повторных ИМ и летальных исходов в течение года по сравнению с пациентами после ИМ 2-го типа, которые характеризовались преобладанием женщин, меньшим количеством курящих и лиц, имеющих дислипидемию, а также более частым указанием на наличие фибрилляции предсердий.
<b>Ключевые слова</b>	Неотложная кардиология • Инфаркт миокарда • Острый коронарный синдром • Неблагоприятный прогноз • Особенности диагностики инфаркта миокарда • Четвертое универсальное определение инфаркта миокарда

Поступила в редакцию: 10.06.2023; поступила после доработки: 14.08.2023; принята к печати: 25.09.2023

Для корреспонденции: Анастасия Вячеславовна Осокина, av.osokina80@yandex.ru; адрес: Сосновый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Corresponding author: Anastasia V. Osokina, av.osokina80@yandex.ru; address: 6, Sosnovy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

## MYOCARDIAL INFARCTION TYPE 2: MODERN FEATURES OF DIAGNOSIS AND TREATMENT

A.V. Motova<sup>1</sup>, V.N. Karetnikova<sup>1,2</sup>, A.V. Osokina<sup>2</sup>, E.A. Schmidt<sup>2</sup>, I.I. Zhidkova<sup>2</sup>,  
T.B. Pecherina<sup>2</sup>, D.Yu. Sedykh<sup>2</sup>, A.M. Kochergina<sup>1,2</sup>, O.M. Polikutina<sup>2</sup>, O.L. Barbarash<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kemerovo State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 22a, Voroshilova Str., Kemerovo, Russian Federation, 650029;

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, 6, Sosnoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

### Highlights

- The features of the long-term postinfarction period in patients with type 2 myocardial infarction were revealed in the form of a favorable course when compared with patients with type 1 myocardial infarction. Differences in clinical and anamnestic data of patients with type 1 and type 2 MI were determined.

<b>Aim</b>	To determine the frequency of detection of patients with myocardial infarction (MI) type 2 and their features in real clinical practice.
<b>Methods</b>	A prospective study of 204 patients diagnosed with acute coronary syndrome (ACS) was performed. Diagnosis of ACS at admission followed by a confirmed diagnosis of MI during the hospital period according to the Fourth Universal Definition of MI. The following were analyzed: anthropometric parameters, clinical and anamnestic characteristics of patients, results of laboratory research methods, determination of biochemical markers of myocardial necrosis, results of instrumental diagnostic methods and coronary angiography. The annual follow-up stage was carried out in the form of a telephone survey of patients with a follow-up of dynamic features during the year after ACS (presence of endpoints: repeated coronary events, death, repeated hospitalizations, adherence to medical recommendations, therapy taken by the patient).
<b>Results</b>	Type 2 MI was diagnosed in 22 (10.8%) cases. The results of coronary angiography demonstrated the absence of coronary artery (CA) in 16 (72.7%) patients of this group or the presence of stenoses of less than 50% without indications of the presence of thrombosis. Chronic occlusion of the infarct-unrelated coronary artery was found in 6 (27.3%) patients. Patients with type 2 MI were comparable in age with the group of patients with type 1 MI. Differences were female predominance ( $p = 0.029$ ), fewer smokers ( $p = 0.037$ ) and more frequent history of atrial fibrillation (AF) ( $p = 0.003$ ). The most frequent provoking factors of type 2 MI were determined: sinus tachycardia in 3 (13.6%) patients, flutter paroxysm or AF with tachysystole for the ventricles in 4 cases (18.2%).
<b>Conclusion</b>	A less favorable course of the disease was found in patients with type 1 MI. A feature of the post-infarction period in this case was the greatest number of recurrent MI and deaths during the year compared with patients after type 2 MI, which were characterized by a predominance of women, a smaller number of smokers and people with dyslipidemia, as well as a more frequent indication of the presence of AF.
<b>Keywords</b>	Emergency cardiology • Myocardial infarction • Acute coronary syndrome • Poor prognosis • Diagnostic features of myocardial infarction • Fourth universal definition of myocardial infarction

Received: 10.06.2023; received in revised form: 14.08.2023; accepted: 25.09.2023

### Список сокращений

ИМ – инфаркт миокарда	ОКС – острый коронарный синдром
КА – коронарная артерия	ФП – фибрилляция предсердий
КАГ – коронароангиография	ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство
КШ – коронарное шунтирование	ЭКГ – электрокардиограмма

## Введение

Ишемическая болезнь сердца, в частности инфаркт миокарда (ИМ), занимает лидирующие позиции в структуре причин смертности в мире. Изучению закономерностей течения и прогнозированию неблагоприятных исходов при ИМ уделяется значительное внимание, однако остаются нерешенными вопросы, в частности связанные с верификацией диагноза и определением оптимальной тактики лечения пациентов с ИМ 2-го типа. В течение последних лет интерес к проблеме ИМ 2-го типа резко возрос, что обусловлено уточнением диагностических критериев, формулировкой Четвертого универсального определения инфаркта миокарда и расширением возможностей обследования пациентов [1]. Согласно анализу результатов преимущественно зарубежных исследований, распространенность ИМ 2-го типа с каждым годом увеличивается. В нашей стране также отмечена заинтересованность данной проблемой, результаты которой в большей степени отражены в различных литературных обзорах на основе анализа преимущественно зарубежных источников.

Основу патогенеза ИМ 2-го типа составляет дисбаланс между потребностью миокарда в кислороде и возможностью его доставки при отсутствии коронарного тромбоза, обусловленный рядом причин (тяжелая анемия, аортальный стеноз, тахикардия, ранний послеоперационный период и др.). Гетерогенность этиологических факторов существенно затрудняет определение причины ИМ 2-го типа, кроме того, наличие этих факторов не исключает ИМ 1-го типа: например, тяжелая анемия может выполнять роль этиологического фактора ИМ 2-го типа и в другой клинической ситуации отягощать течение ИМ 1-го типа. С учетом полиэтиологичности тактика ведения пациента с ИМ 2-го типа должна быть индивидуальна, а классические принципы ведения больных, используемые при первом типе, в данном случае не приемлемы.

Среди пяти типов ИМ именно со вторым сопряжены диагностические сложности и проблемы лечебной тактики. Кроме того, в нашей стране данный тип ИМ не выделен в отдельную нозологию и не имеет отдельного кода по МКБ-10. Таким образом, уточнение типа ИМ согласно Четвертому универсальному определению инфаркта миокарда необходимо для выбора оптимальной тактики ведения больного.

**Цель настоящего исследования** – определение частоты выявления пациентов с ИМ 2-го типа и их особенностей в реальной клинической практике.

## Материалы и методы

Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБНУ «НИИ КПССЗ» и ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России (протокол

№ 238/к от 13.11.2019). Проведено проспективное исследование 204 пациентов с диагнозом «острый коронарный синдром (ОКС)», поступивших в ГБУЗ «КККД» по экстренным показаниям в период с февраля по апрель 2020 г.

### Критерии включения:

- согласие пациента на участие в исследовании;
- диагноз ОКС при поступлении с последующим подтвержденным диагнозом ИМ в госпитальном периоде согласно Четвертому универсальному определению ИМ;
- возраст пациентов старше 18 лет.

### Критерии исключения:

- отсутствие согласия пациента на участие в исследовании;
- наличие противопоказаний к проведению коронароангиографии (КАГ).

Учтены и проанализированы антропометрические показатели: рост, масса тела с расчетом индекса массы тела, окружность талии и бедер с расчетом их соотношения; клиничко-anamnestические характеристики пациентов; результаты лабораторных методов исследования: общий анализ крови (определение уровня гемоглобина, наличия лейкоцитоза), биохимический анализ крови (определение уровня гликемии, креатинина с расчетом скорости клубочковой фильтрации по формуле СКД-EPI, липидограмма с расчетом индекса атерогенности, определение биохимических маркеров некроза миокарда: тропонина Т, креатинфосфокиназа, креатинфосфокиназа-MB); результаты инструментальных методов диагностики: стандартная запись электрокардиограммы, эхокардиография (оценка сократительной способности миокарда левого желудочка, состояния клапанного аппарата, наличия зон гипо/акинезии, гипертрофии левого желудочка), КАГ. Годовой этап наблюдения проведен в виде телефонного опроса пациентов с целью отслеживания динамических особенностей в течение года после перенесенного ОКС (наличия конечных точек: повторных коронарных событий, летального исхода, повторных госпитализаций по причине кардиальных и внекардиальных событий; приверженности врачебным рекомендациям и принимаемой пациентом терапия).

Клинические и анамнестические данные анализируемой выборки пациентов представлены в табл. 1. Медиана возраста участников исследования составила 63 [56; 70] года. Большинство выборки представлено мужчинами. У пациентов анализируемой выборки выявлены такие факторы сердечно-сосудистого риска, как артериальная гипертензия, курение, дислипидемия и ожирение (n = 87 (42,7%)). Наличие сахарного диабета 2-го типа отмечено у 44 (21,6%) пациентов, инсулинозависимые из которых – 11 (25%). Снижение скорости клубочковой фильтрации (менее 60 мл/мин/1,73м<sup>2</sup>)



**Таблица 1.** Клинико-anamnestическая характеристика анализируемой выборки, n = 204 (100%)**Table 1.** Clinical and anamnestic characteristics of the analyzed sample, n = 204 (100%)

Показатель / Index	Значение / Value
Возраст / Age, Me [25Q; 75Q]	63,5 [56; 70]
ИМТ / BMI, Me [25Q; 75Q]	28,5 [26; 32,4]
Мужчины / Men, n (%)	135 (66,2)
Женщины / Women, n (%)	69 (33,8)
Артериальная гипертензия / Arterial hypertension, n (%)	186 (91,2)
Ожирение / Obesity, n (%)	87 (42,6)
Курение / Smoking, n (%)	120 (58,8)
Дислипидемия / Dyslipidemia, n (%)	90 (44,1)
ИМ (ПИКС) / MI (PICS), n (%)	42 (20,6)
2 и / and >	5 (2,4)
ЧКВ в анамнезе / History of PCI, n (%)	26 (12,7)
АКШ в анамнезе / History of CABG, n (%)	4 (1,9)
ФП в анамнезе / AF history, n (%)	20 (9,8)
ОНМК в анамнезе / History of stroke, n (%)	16 (7,8)
СД 2-го типа / Type 2 diabetes, n (%)	44 (21,6)
Нарушение толерантности к углеводам / Impaired carbohydrate tolerance, n (%)	9 (4,4)
Онкологическое заболевание / Cancer, n (%)	13 (6,4)
ХОБЛ / COPD, n (%)	16 (7,8)
Ранний послеоперационный период / Early postoperative period, n (%)	3 (1,5)
Степень СН по Killip / HF Killip class, n (%):	
I	184 (90,2)
II	13 (6,4)
III	7 (3,4)
IV	0 (0)
Элевация сегмента ST на ЭКГ / ST segment elevation on ECG, n (%)	149 (73)
Депрессия сегмента ST на ЭКГ / ST segment depression on ECG, n (%)	22 (10,8)
ПБЛНПГ на ЭКГ / CBLBBB on ECG, n (%)	3 (1,5)
Коронарный зубец T на ЭКГ / Coronary T wave on ECG	16 (7,8)
Зубец Q без других ишемических изменений / Q wave without other ischemic changes, n (%)	7 (3,4)
Отсутствие ишемических изменений на ЭКГ / No ischemic ECG changes, n (%)	7 (3,4)
Поражение КА на КАГ ≤50% / Coronary artery disease on CAG ≤50%	14 (6,9)
Поражение КА на КАГ ≥50% / Coronary artery disease on CAG ≥50%, n (%)	190 (93,1)

**Примечание:** АКШ – аортокоронарное шунтирование; ИМ – инфаркт миокарда; ИМТ – индекс массы тела; КА – коронарная артерия; КАГ – коронароангиография; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ПБЛНПГ – полная блокада левой ножки пучка Гиса; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; СД – сахарный диабет 2-го типа; СН – сердечная недостаточность; ФП – фибрилляция предсердий; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ЭКГ – электрокардиограмма.

**Note:** AF – atrial fibrillation; BMI – body mass index; CABG – coronary artery bypass grafting; CAG – coronary angiography; CLBBB – complete left bundle branch block; COPD – chronic obstructive pulmonary disease; ECG – electrocardiogram; HF – heart failure; MI – myocardial infarction; PCI – percutaneous coronary intervention; PICS – postinfarction cardiosclerosis.

определено в 27 случаях (13,2%). У 23 (11,3%) пациентов выявлена анемия. Данные анамнеза 47 (23%) больных указывали на ранее перенесенный ИМ, у 5 (10,6%) из которых отмечены два и более инфарктов, ранее чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) было выполнено 20 (42,5%) пациентам, 4 (8,5%) человека подверглись коронарному шунтированию (КШ).

На момент госпитализации у 149 (73%) пациентов установлен ОКС с подъемом сегмента ST, у 55 (27%) – ОКС без подъема сегмента ST, из которых 22 (40%) имели депрессию сегмента ST, 3 (5,5%) – полную блокаду левой ножки почки Гиса, 16 (29%) – коронарный зубец T, у 7 (12,7%) пациентов отсутствовали ишемические изменения на электрокардиограмме (ЭКГ). У 142 (69,6%) пациентов из всей выборки зарегистрирован патологический зубец Q в госпитальном периоде. Диагноз ИМ установлен всем больным на основании динамического повышения тропонина T, оцененного как при поступлении, так и в динамике, а также наличия ишемических изменений на ЭКГ.

При оценке риска смерти или развития повторных ИМ по шкале GRACE 2.0 были получены следующие данные: почти половина пациентов, 98 (48%), соответствовали низкому риску ( $\leq 108$  баллов), 81 (39,7%) – среднему риску (109–140 баллов) и 25 (12,3%) – высокому риску ( $> 140$  баллов).

При анализе результатов КАГ у 108 (52,9%) больных выявлена окклюзия инфаркт-связанной коронарной артерии (КА), в 74 (68,5%) случаях обнаружено указание на наличие тромбоза или тромботического компонента, у 6 пациентов (3%) отмечена хроническая окклюзия инфаркт-несвязанной КА или окклюзия артерий малого диаметра, у 34 (31,5%) пациентов в описании результатов КАГ отсутствовали данные о тромбозе, определено наличие рестеноза стента или кальциноза, а также стабильной окклюдированной бляшки. У 74 (36,3%) больных выявлены стенозы КА более 70%, у 161 (79,7%) – множественное поражение КА. У 7 (3,4%) пациентов поражение КА отсутствовало, у 9 (4,4%) зарегистрированы стенозы менее 50% без указания на наличие тромбоза. Данную категорию можно рассматривать как больных ИМ без обструкции КА. По результатам КАГ у 164 (80,4%) пациентов определены показания к экстренному ЧКВ со стентированием, у 5 (3,1%) больных попытка ЧКВ оказалась unsuccessful, у 18 (8,8%) пациентов на стационарном этапе установлены показания к проведению КШ: 6 лицам данное оперативное лечение проведено в экстренном порядке, еще 6 пациентов первым этапом подверглись ЧКВ со стентированием.

По шкале SYNTAX Score, которая позволяет выбрать оптимальный метод реваскуляризации (ЧКВ или КШ) по результатам КАГ и признана незави-

симым предиктором отдаленных больших кардиальных и цереброваскулярных событий у больных, перенесших ЧКВ, но не КШ, пациенты были разделены на три группы (4 (1,9%) обследованным расчет не проведен (аортокоронарное шунтирование в анамнезе): с низким риском (0–22 балла) – 148 пациентов (72,5%), промежуточного риска (23–32 балла) – 32 (15,7%), высокого риска – 20 (9,8%).

### Статистический анализ

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием программы STATISTICA версии 10 (StatSoft, Inc., США). Для анализа применены стандартные непараметрические методы описательной статистики при распределении выборки, отличной от нормального. Проверка гипотезы о нормальности распределения выборки осуществлена с помощью критерия Шапиро – Уилка. Для сравнения двух независимых выборок по количественному признаку использован U-критерий Манна – Уитни. Для анализа различий частот в двух независимых выборках применена четырехпольная таблица  $2 \times 2$ ; в случае числа измерений в одной из групп, равном пяти и менее, использован критерий Фишера с двухсторонней доверительной вероятностью. Описание центральных тенденций выполнено с помощью расчета медианы и межквартильного размаха (Me [25Q; 75Q]). При всех проводимых методах статистического анализа уровень значимости  $p$  был принят  $<0,05$ .

### Результаты

Диагноз ИМ 2-го типа установлен 22 (10,8%) пациентам, по результатам КАГ у 16 (72,7%) больных этой группы отсутствовало поражение КА или верифицированы стенозы менее 50% без указаний на наличие тромбоза. Хроническая окклюзия инфаркт-несвязанной КА обнаружена у 6 (27,3%) пациентов, у одного из которых выявлено трехсосудистое поражение без отрицательной динамики от 2011 г.

В табл. 2 представлена сравнительная характеристика клиничко-анамнестических данных больных ИМ 1-го и 2-го типа. Пациенты с ИМ 2-го типа оказались сопоставимы по возрасту с группой больных ИМ 1-го типа. Отличия заключались в преобладании лиц женского пола, меньшем количестве курящих пациентов, более частом указании на наличие фибрилляции предсердий (ФП) в анамнезе, а также менее частом выявлении патологического зубца Q на электрокардиограмме у больных ИМ 2-го типа по сравнению с группой 1-го типа. При сравнении клинических проявлений при ИМ двух типов существенных различий не выявлено (в обеих группах преобладал болевой синдром в грудной клетке – 98,4 и 90,9%, а также с сопоставимой частотой встречался атипичный вариант начала

ИМ (астматический) – в 1,6 и 9,1% соответственно при ИМ 1-го и 2-го типа). Пациенты с ИМ 1-го типа имели более высокую распространенность факторов риска атеросклероза, включая курение, дислипидемию, также у них чаще встречались предшествующий ИМ и коронарная реваскуляризация в анамнезе (ЧКВ и аортокоронарное шунтирование) по сравнению с пациентами с ИМ типа 2.

Из анамнеза известно, что 3 (13,6%) пациента группы ИМ 2-го типа ранее перенесли ИМ, никто из них не был подвержен реваскуляризации (у 2 пациентов по КАГ хроническая окклюзия инфаркт-несвязанной КА, у одного стенотическое поражение КА отсутствовало), у одного из них отмечена хроническая сердечная недостаточность 2А стадии III функционального класса по NYHA. У большинства больных отсутствовала ишемическая болезнь сердца в анамнезе, однако отмечена гипертоническая болезнь.

По шкале GRACE 2.0 12 пациентов (54,5%) отнесены к низкому риску, 7 пациентов (31,8%) – к среднему риску, у 3 пациентов (13,6%) зарегистрирован высокий риск смерти или повторных ИМ. Согласно SYNTAX Score большинство пациентов (90,9%) имели низкий риск, по 1 (4,5%) больному соответствовали промежуточному и высокому риску.

По данным эхокардиографии локальная гипокинезия со снижением фракции выброса менее 50% наблюдалась у 10 (45,5%) пациентов, низкая фракция выброса (менее 40%) отмечена у 4 (18,2%). По результатам КАГ 2 (9,1%) пациентам предпринята попытка реваскуляризации хронической окклюзии инфаркт-несвязанной КА, которая оказалась неуспешной, в одном случае (4,5%) рекомендовано ЧКВ хронической окклюзии инфаркт-несвязанной КА в плановом порядке, одному пациенту показано аортокоронарное шунтирование с вентрикулопластикой. Остальным (81,8%) определены показания для консервативного ведения. На догоспитальном этапе 3 (13,6%) пациентам с ИМ 2-го типа проведена тромболитическая терапия (метализе, актелизе, стрептокиназа).

Медикаментозное лечение у 15 (68,2%) пациентов было представлено двойной антитромботической терапией, 4 (18,2%) больных получали тройную антитромботическую терапию (клопидогрел, ацетилсалициловая кислота и новый оральные антикоагулянт по причине фибрилляции предсердий), 3 (13,6%) пациента – клопидогрел и новый оральные антикоагулянт, ацетилсалициловая кислота не была назначена с учетом противопоказания (наличие эрозивного гастрита). Бета-блокаторы принимал 21 пациент, в одном случае их назначение было противопоказано ввиду выраженной синусовой брадикардии. Ингибиторы АПФ и статины получали все пациенты (100%), более полови-

ны (59,1%) – антагонисты минералокортикоидных рецепторов в сочетании с диуретиками в связи со снижением фракции выброса и клиникой хронической сердечной недостаточности. В исследуемой группе пациентов на госпитальном этапе был установлен диагноз ИМ без конкретизации типа; клас-

сификация на типы ИМ в рутинной клинической практике не используется, поэтому все пациенты получали лечение и рекомендации по унифицированным клиническим рекомендациям по ведению больных ИМ 1-го типа.

Установлены потенциальные факторы, прово-

**Таблица 2.** Сравнительная характеристика клинико-anamnestических данных больных ИМ 1-го и 2-го типа  
**Table 2.** Comparative characteristics of the clinical and anamnestic data of patients with MI of types 1 and 2

Показатель / Index	ИМ 1-го типа / MI type 1, n = 182 (89,2%)	ИМ 2-го типа / MI type 2, n = 22 (10,8%)	Р
Возраст, лет / Age, years, Me [25Q; 75Q]	64 [54; 70]	63 [54; 68]	0,585
ИМТ, кг / м <sup>2</sup> / BMI, kg / m <sup>2</sup> , Me [25Q; 75Q]	28,8 [26; 32,7]	28,8 [26; 32]	0,708
Мужчины / Men, n (%)	125 (68,7)	10 (45,5)	0,029
Женщины / Women, n (%)	57 (31,3)	12 (54,5)	0,029
Степень СН по Killip / HF Killip class, n (%):			
I	164 (90,1)	21 (95,5)	0,703
II	13 (7,1)	0 (0)	–
III	6 (3,3)	1 (4,5)	0,555
IV	0 (0)	0 (0)	–
Элевация сегмента ST на ЭКГ / ST segment elevation on ECG, n (%)	136 (74,7)	13 (59)	0,118
ПБЛНПП на ЭКГ / CBLBBB on ECG, n (%)	3 (1,6)	0 (0)	–
Зубец Q на ЭКГ / Q wave on ECG, n (%)	134 (73,6)	8 (36,4)	<0,001
Тахикардия / Tachycardia, n (%)	53 (29,1)	7 (31,8)	0,793
Брадикардия / Bradycardia, n (%)	13 (7,1)	1 (4,5)	1,000
Поражение КА на КАГ <50% / Defeat CA on CAG <50%, n (%)	0 (0)	14 (63,6)	–
Поражение КА на КАГ ≥50% / CA involvement on CAG ≥50%, n (%)	0 (0)	2 (9,1)	–
Поражение КА на КАГ >70% / The defeat of the CA on the CAG >70%, n (%)	74 (40,6)	0 (0)	–
Окклюзионное поражение КА (включая инфаркт-независимую) / Occlusive lesion of the coronary artery (including infarction-independent), n (%)	108 (59,3)	6 (27,3)	0,005
Курение / Smoking, n (%)	112 (61,5)	8 (36,4)	0,037
Артериальная гипертензия / Arterial hypertension, n (%)	167 (91,8)	19 (86,4)	0,390
Дислипидемия / Dyslipidemia, n (%)	86 (47,3)	4 (18,2)	0,015
Ожирение / Obesity, n (%)	77 (42,3)	10 (45,5)	0,821
ПИКС / PICS	39 (21,4)	3 (13,6)	0,577
2 и / and >	5 (2,7)	0 (0)	–
ЧКВ в анамнезе / History of PCI, n (%)	24 (13,2)	2 (9,1)	0,746
АКШ в анамнезе / History of CABG, n (%)	4 (2,2)	0 (0)	–
ФП в анамнезе / AF history, n (%)	14 (7,7)	6 (27,3)	0,003
ОНМК в анамнезе / History of stroke, n (%)	14 (7,7)	2 (9,1)	0,685
СД 2-го типа / Type 2 diabetes, n (%)	39 (21,4)	5 (22,7)	0,888
Нарушение толерантности к углеводам / Impaired carbohydrate tolerance, n (%)	8 (4,4)	1 (4,5)	1,000
Онкологическое заболевание в анамнезе / Oncological disease in history, n (%)	12 (6,6)	1 (4,5)	1,000
ХОБЛ / COPD, n (%)	16 (8,8)	0 (0)	–

**Примечание:** АКШ – аортокоронарное шунтирование; ИМ – инфаркт миокарда; ИМТ – индекс массы тела; КА – коронарная артерия; КАГ – коронароангиография; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ПБЛНПП – полная блокада левой ножки пучка Гиса; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; СД – сахарный диабет 2-го типа; СН – сердечная недостаточность; ФП – фибрилляция предсердий; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство; ЭКГ – электрокардиограмма.

**Note:** AF – atrial fibrillation; BMI – body mass index; CA – coronary artery; CABG – coronary artery bypass grafting; CAG – coronary angiography; CLBBB – complete left bundle branch block; COPD – chronic obstructive pulmonary disease; ECG – electrocardiogram; HF – heart failure; MI – myocardial infarction; PCI – percutaneous coronary intervention; PICS – postinfarction cardiosclerosis.

цирующие ИМ 2-го типа: синусовая тахикардия – у 3 (13,6%) пациентов, брадикардия – у 1 (4,6%), пароксизм трепетания, ФП с тахисистолией желудочков – у 4 (18,2%) больных, развитие алкогольного панкреатита – в 1 (4,6%) случае, наличие тиреотоксикоза как причины пароксизма ФП – у 1 (4,6%) пациента, анемия, ранний послеоперационный период (холецистэктомия, тромбэктомия из вен нижней конечности) – у 2 (9,1%) пациентов, ОРВИ – у 2 (9,1%). У 8 (36,4%) больных потенциальных факторов развития ИМ 2-го типа не выявлено.

Через год наблюдения посредством телефонного опроса полная информация получена о 167 (81,9%) пациентах, из которых 21 (95,5% от 22 включенных больных) с ИМ 2-го типа. На момент телефонного мониторингования жив 141 человек (84,4%), при этом у 81 (39,7%) пациента отмечены повторные госпитализации по различным причинам (табл. 3).

При проведении телефонного мониторингова-

ния соблюдения рекомендаций на годовом этапе из общей выборки получены следующие данные: 8 (4,8%) пациентов самостоятельно прекратили прием препаратов, 6 (3,6%) больных принимали препараты не в полном объеме, 34 (20,4%) не наблюдались у врача в течение года после коронарного события, 9 (5,4%) пациентов наблюдались у терапевта по месту жительства.

Информация годового этапа получена о 21 (95,5%) пациенте с ИМ 2-го типа (1 (4,5%) больной оказался недоступен) (табл. 4). К повторным госпитализациям среди данной группы привели некардиальные причины (кровотечения из желудочно-кишечного тракта, обострения хронических заболеваний и др.), нарушения ритма сердца, новая коронавирусная инфекция. Госпитализаций по поводу ОКС, декомпенсации хронической сердечной недостаточности не отмечено.

Очевидно, что на протяжении года наблюдения

**Таблица 3.** Причины повторных госпитализаций (n = 81)

**Table 3.** Reasons for readmissions (n = 81)

Причина госпитализации / Reason for hospitalization	ИМ 1-го типа / MI type 1, n = 73 (100%)	ИМ 2-го типа / MI type 2, n = 8 (100%)
Повторный ИМ / Recurrent MI, n (%):		
тромбоз стента / stent thrombosis	3 (4,1)	–
Нестабильная стенокардия / Unstable angina, n (%):	9 (12,3)	–
значимые стенозы КА / significant stenoses of the CA	4 (5,5)	–
КА без значимых стенозов / CA without significant stenosis	5 (6,8)	–
Тромбоз стента / Stent thrombosis, n (%)	1 (1,4)	–
КАГ не проводилась / CAG was not performed, n (%)	1 (1,4)	–
ЧКВ экстренное / PCI emergency, n (%)	3 (4,1)	–
Баллонная ангиопластика / Balloon angioplasty, n (%)	1 (1,4)	–
Планово / Planned	–	2 (25)
КАГ / CAG, n (%)	5 (6,8)	–
ЧКВ / PCI, n (%)	31 (42,4)	1 (12,5)
Неуспешное ЧКВ / Failed PCI, n (%)	1 (1,4)	–
Плановое АКШ / Elective CABG, n (%)	11 (15,1)	–
Имплантация электрокардиостимулятора / Pacemaker implantation, n (%)	1 (1,4)	–
Пластика дефекта межжелудочковой перегородки / Plastic surgery of a ventricular septal defect, n (%)	1 (1,4)	–
Каротидная эндартерэктомия / Carotid endarterectomy, n (%)	3 (4,1)	–
Восстановление синусового ритма электроимпульсной терапией – не проведено (тромбоз левого предсердия) / Restoration of sinus rhythm by electrical impulse therapy – not performed (thrombosis of the left atrium)	–	1 (12,5)
ОНМК / Acute cerebrovascular accident, n (%)	–	1 (12,5)
Нарушение ритма сердца / Heart rhythm disorder, n (%):		
фибрилляция/трепетание предсердий / atrial fibrillation / flutter	7 (9,6)	1 (12,5)
пароксизмы наджелудочковой тахикардии / paroxysms of supraventricular tachycardia	–	1 (12,5)
нарушение ритма сердца неуточненное / cardiac arrhythmias, unspecified	1 (1,4)	–
Онкологическое заболевание / Oncological disease, n (%)	2 (2,7)	1 (12,5)
ХСН / CHF, n (%)	4 (5,5)	–
Новая коронавирусная инфекция / New coronavirus infection, n (%)	6 (8,2)	1 (12,5)
Другие некоронарогенные причины (желудочно-кишечное кровотечение, оперативное лечение и др.) / Other non-coronary causes (gastrointestinal bleeding, surgical treatment, etc.), n (%)	7 (9,6)	2 (25)

**Примечание:** АКШ – аортокоронарное шунтирование; ИМ – инфаркт миокарда; КА – коронарная артерия; КАГ – коронароангиография; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство.

**Note:** CA – coronary artery; CABG – coronary artery bypass grafting; CAG – coronary angiography; CHF – chronic heart failure; PCI – percutaneous coronary intervention; MI – myocardial infarction.



среди больных ИМ 2-го типа клинические проявления стенокардии регистрировались чаще по сравнению с пациентами с ИМ 1-го типа. Обе группы значительно различались по частоте возникновения клинических проявлений стенокардии I функционального класса. Число случаев прекращения рекомендуемой коронароактивной терапии среди пациентов с ИМ 2-го типа оказалось выше относительно группы сравнения, однако различия не достигли статистической значимости. С одинаковой частотой пациенты обеих групп прекращали амбулаторное наблюдение у кардиолога. Среди больных ИМ 2-го типа значительно чаще встречались курильщики.

В течение года после перенесенного ИМ в 26 случаях (15,6%) наступил летальный исход: у 1 (4,8%) пациента из группы ИМ 2-го типа и у 25 (17,1%) с перенесенным ИМ 1-го типа. Единственный летальный исход в группе ИМ 2-го типа наступил вследствие острого нарушения мозгового кровообращения (табл. 5).

### Обсуждение

Согласно исследованиям зарубежных авторов, частота ИМ 2-го типа колеблется от 1,6 до 29,7% всех случаев ИМ [2–4], что свидетельствует о высоком уровне вариативности выявления этого типа ИМ. В проведенном нами исследовании пациенты с диагнозом ИМ 2-го типа составили 10,9%, что соответствует вышеописанным данным. В целом столь высокая вариативность распространенности ИМ 2-го типа свидетельствует об отсутствии унифицированного подхода к диагностике и во многом зависит от особенностей контингента анализируемых пациентов (возраста, коморбидного фона). В проведенном исследовании существенное значение для верификации ИМ 2-го типа имели результаты КАГ, которые представлены

различными вариантами: от отсутствия пораженной КА до хронической окклюзии инфаркт-несвязанной коронарной артерии. Важно отметить, что ИМ 2-го типа может характеризоваться различными фенотипами – ИМ без обструкции КА и ИМ с наличием окклюзионных поражений инфаркт-несвязанных КА, важной характеристикой при этом является отсутствие атеротромбоза как причины развития некроза миокарда [5, 6].

Кроме того, следует отметить, что уровень стеноза КА менее 50% в качестве критерия отсутствия обструктивного поражения КА принят достаточно условно и требуется функциональная

**Таблица 5.** Причины летальных исходов в течение года после индексного события (n = 26)

**Table 5.** Causes of deaths within one year after the index event (n = 26)

Причина летального исхода / Cause of death	n (%)
Повторный ИМ / Recurrent MI	3 (11,5)
ХСН, декомпенсация / CHF, decompensation	5 (19,2)
Другое ССЗ, неуточненное / Other disease of the cardiovascular system, unspecified	5 (19,2)
Онкологическая патология / Oncological pathology	2 (7,7)
ОНМК / Acute cerebrovascular accident	2 (7,7)
Новая коронавирусная инфекция / New coronavirus infection	3 (11,5)
ВИЧ / HIV	1 (3,8)
Сепсис / Sepsis	1 (3,8)
Тяжелая анемия / Severe anemia	1 (3,8)
Причина неизвестна / Reason unknown	3 (11,5)

**Примечания:** ВИЧ – вирус иммунодефицита человека; ИМ – инфаркт миокарда; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания; ХСН – хроническая сердечная недостаточность.

**Note:** CHF – chronic heart failure; HIV – human immunodeficiency virus; MI – myocardial infarction.

**Таблица 4.** Особенности амбулаторного периода наблюдения в течение года после ИМ

**Table 4.** Features of the outpatient follow-up period for 1 year after myocardial infarction

Показатель / Index	ИМ 1-го типа / MI type 1, n = 182 (100%)	ИМ 2-го типа / MI type 2, n = 22 (100%)	$\chi^2$	P
Данные не получены / Data not received	36 (19,7%)	1 (4,5%)	3,07	0,137
Летальный исход / Fatal outcome, n (%)	25 (13,7)	1 (4,5)	1,49	0,321
Повторный ИМ / Repeated MI, n (%)	3 (1,64)	0 (0)	–	–
Стенокардия / angina pectoris, n (%):				
ФК / Grade 1	24 (13,2)	7 (31,8)	5,29	0,051
ФК / Grade 2	8 (4,4%)	4 (18,2)	6,74	0,028
ФК / Grade 3	15 (8,2)	2 (9,1)	0,02	1,000
	1 (0,5)	1 (4,5)	3,23	0,204
Прекратили прием препаратов / Stopped taking drugs, n (%)	6 (3,3)	2 (9,1)	0,186	0,208
Прием препаратов не в полном объеме / Incomplete medication intake, n (%)	5 (2,7)	1 (4,5)	0,22	0,500
Не наблюдаются у врача / Not seen by a doctor, n (%)	30 (16,5)	4 (18,2)	0,04	0,767
Продолжили курить / Continued to smoke, n (%)	31 (17)	6 (27,3)	17,26	<0,0001
Отказались от курения / Quit smoking, n (%)	36 (19,8)	2 (9,1)	1,48	0,382

**Примечания:** ИМ – инфаркт миокарда; ФК – функциональный класс.

**Notes:** MI – myocardial infarction.



оценка значимости стеноза методом определения фракционного резерва кровотока. Основу патогенеза ИМ без окклюзии коронарной артерии могут составлять необструктивный атеротромбоз, спазм КА, микроваскулярная дисфункция, тромбоэмболия коронарной артерии и др. [7]. Часть случаев ИМ без окклюзии коронарной артерии с разрывом необструктивной атеросклеротической бляшки с формированием атеротромбоза можно отнести к ИМ 1-го типа, а большая часть ИМ без окклюзии коронарной артерии характеризуется развитием ИМ 2-го типа. В данном исследовании в описании результатов КАГ имеются случаи стенозов КА менее 50% с указанием на тромбоз, которые отнесены к ИМ 1-го типа. В других случаях при стенозах менее 50% без указания на тромботический компонент в сочетании с коморбидной патологией, приводящей к дисбалансу поступления/потребности миокарда в кислороде, верифицирован ИМ 2-го типа [5]. Отсутствие возможности достоверной оценки стабильности атеросклеротической бляшки, а также этиологии коронарного тромба представляет собой серьезную проблему в дифференциальной диагностике 1-го и 2-го типа ИМ, в решении которой несомненна роль внутрисосудистого ультразвукового исследования КА [8].

При детальном анализе пациентов с ИМ 2-го типа у 3 (13,6%) из них отмечены синусовая тахикардия, тахисистолическая форма ФП, которые потенциально выступают причиной ишемического дисбаланса – основы развития ИМ 2-го типа [9, 10]. По данным L. Saaby с соавт., анемия, тахиаритмии и дыхательная недостаточность встречаются в 71% случаев ИМ 2-го типа [11]. У нескольких пациентов (9,1%) зарегистрировано течение инфекционного/вирусного заболевания накануне случая ИМ. Согласно литературным источникам, инфекционный процесс может быть пусковым фактором в нестабильности существующей атеросклеротической бляшки и провоцировать ИМ 1-го типа, в то же время тахикардия, нестабильная гемодинамика, связанные с тяжелым инфекционным процессом, могут стать триггером ИМ 2-го типа [12]. Стоит отметить, что в данном случае наличие ИМ необходимо дифференцировать с течением миокардита. Напомним, что миокардит выступает острым повреждением миокарда, которому также свойственно острое повышение сердечного тропонина, но при условии отсутствия признаков ишемии миокарда (симптомы ишемии миокарда, остро возникшие ишемические изменения на ЭКГ, формирование нового патологического зубца Q на ЭКГ) [8]. В проведенном нами исследовании у обследованные больные имели все признаки ишемического повреждения миокарда, что подтверждало правомерность постановки диагноза ИМ 2-го типа.

У двух пациентов ИМ развился в раннем по-

слеоперационном периоде некардиального оперативного вмешательства. В одном случае – на фоне множественного хронического окклюзионного поражения КА без указания на тромбоз, при этом данное поражение характеризовалось отсутствием динамики в течение 10 лет, в другом случае ишемический дисбаланс возник на фоне незначимого поражения КА в сочетании с персистирующей тахиформой ФП. В патогенезе данных случаев важная роль отведена повышенной активности симпатической нервной системы, болевому синдрому, а также послеоперационной гиповолемии, длительному постельному режиму, которые в свою очередь усугубляют дисбаланс между потребностью и доставкой кислорода в миокард, а сочетание перечисленных факторов может привести к развитию выраженной ишемии миокарда на фоне отсутствия поражения коронарных артерий [10, 13]. У 36,4% пациентов с диагнозом ИМ 2-го типа не удалось установить потенциальные факторы развития ишемического дисбаланса. Кроме того, следует отметить, что потенциальные этиологические факторы ИМ 2-го типа, такие как анемия, тахи-, брадиаритмии и другие, могут выступать в роли фоновых и отягощающих течение ИМ 1-го типа.

Таким образом, пациенты с ИМ 2-го типа являются разнородной группой лиц, не имеющих характерных особенностей, отличающих их от больных ИМ 1-го типа. Вместе с тем закономерности в развитии 2-го типа инфаркта можно ожидать у определенных групп пациентов, например среди подвергающихся оперативному вмешательству, на фоне острой кровопотери и при выраженной тахисистолии.

С 2017 г. в США диагноз ИМ 2-го типа выделен в отдельную нозологию, которой присвоен отдельный код по МКБ I21.A1, что позволило вести более точный учет пациентов с данным типом ИМ [14]. Учитывая полиэтиологичность ИМ 2-го типа, разнородность данной группы пациентов, возникают сложности в дальнейшем ведении на постгоспитальном этапе, включая решение вопроса о выборе специалиста, в наблюдении которого нуждаются эти пациенты. Следует отметить, что для большинства больных ИМ 2-го типа не применима тактика ведения, используемая при ИМ 1-го типа.

Анализируя результаты однолетнего этапа наблюдения, отметим, что пациенты с ИМ 2-го типа оказались менее комплаентны к рекомендациям врача по сравнению с лицами, перенесшими ИМ 1-го типа. Большинство пациентов с ИМ 2-го типа прекратили прием препаратов или принимали их не в полном объеме, продолжали курить, 18,2% не наблюдались у врача. Данные о риске смертности после ИМ варьируют: так, в одних источниках отмечена более высокая смертность после ИМ 2-го типа [14], в других, более поздних исследованиях

указана большая частота летальных исходов от повторного инфаркта после ИМ 1-го типа [15].

## Заключение

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о менее благоприятном периоде после ИМ 1-го типа (большем количестве повторных ИМ и летальных исходов в течение года) по сравнению с пациентами после ИМ 2-го типа, которые характеризовались преобладанием женщин, меньшим количеством курящих и лиц, имеющих дислипидемию, а также более частым указанием на наличие ФП.

## Конфликт интересов

А.В. Мотова заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.Н. Каретникова входит в редакцион-

ную коллегия журнала «Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний». А.В. Осокина заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.А. Шмидт заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.И. Жидкова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Т.Б. Печерина заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.Ю. Седых заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.М. Кочергина заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.М. Поликутина заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.Л. Барбараш является заместителем главного редактора журнала «Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний».

## Финансирование

Исследование проведено в рамках фундаментальной темы НИИ КПССЗ № 0419-2022-0002.

### Информация об авторах

*Мотова Анна Вадимовна*, аспирант кафедры кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-3721-6599

*Каретникова Виктория Николаевна*, доктор медицинских наук, профессор кафедры кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Российская Федерация; заведующая лабораторией патологии кровообращения федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9801-9839

*Осокина Анастасия Вячеславовна*, старший научный сотрудник лаборатории патологии кровообращения отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-7784-5824

*Шмидт Евгения Александровна*, доктор медицинских наук ведущий научный сотрудник лаборатории патологии кровообращения отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-3215-2140

*Жидкова Ирина Игоревна*, кандидат медицинских наук научный сотрудник лаборатории патологии кровообращения отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4819-5965

*Печерина Тамара Борзалиевна*, доктор медицинских наук заведующая лабораторией фиброгенеза миокарда

### Author Information Form

*Motova Anna V.*, Postgraduate Student at the Department of Cardiology and Cardiovascular Surgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kemerovo State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-3721-6599

*Karetnikova Victoria N.*, PhD, Professor, Professor at the Department of Cardiology and Cardiovascular Surgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kemerovo State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kemerovo, Russian Federation; Head of the Laboratory of Circulatory Pathology, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9801-9839

*Osokina Anastasia V.*, Senior Researcher at the Laboratory of Circulatory Pathology of the Department of Clinical Cardiology of the Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-7784-5824

*Schmidt Evgeniya A.*, PhD, Leading Researcher at the Laboratory of Circulatory Pathology of the Department of Clinical Cardiology of the Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-3215-2140

*Irina Igorevna Zh.*, PhD, Researcher at the Laboratory of Circulatory Pathology of the Department of Clinical Cardiology of the Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4819-5965

*Pecherina Tamara B.*, MD, Head of the Laboratory of Myocardial Fibrogenesis of the Federal State Budgetary

федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4771-484X

*Седых Дарья Юрьевна*, кандидат медицинских наук научный сотрудник лаборатории патологии кровообращения отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-7058-2008

*Кочергина Анастасия Михайловна*, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Российская Федерация; научный сотрудник лаборатории патологии кровообращения отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-3998-7028

*Поликутина Ольга Михайловна*, доктор медицинских наук ведущий научный сотрудник лаборатории лучевых методов диагностики отдела клинической кардиологии федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-7458-6962

*Барбараш Ольга Леонидовна*, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор заведующая кафедрой кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Российская Федерация; директор федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4642-3610

Scientific Institution "Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4771-484X

*Sedykh Darya Yu.*, PhD, Researcher at the Laboratory of Circulatory Pathology of the Department of Clinical Cardiology of the Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-7058-2008

*Kochergina Anastasia M.*, PhD, Assistant of the Department of Cardiology and Cardiovascular Surgery of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kemerovo State Medical University", the Ministry of Health of the Russian Federation, Kemerovo, Russian Federation; Researcher at the Laboratory of Circulatory Pathology of the Department of Clinical Cardiology of the Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-3998-7028

*Polikutina Olga M.*, PhD, Leading Researcher at the Laboratory of Radiation Diagnostic Methods of the Department of Clinical Cardiology of the Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-7458-6962

*Barbarash Olga L.*, PhD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Cardiology and Cardiovascular Surgery, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kemerovo State Medical University", the Ministry of Health of the Russian Federation, Kemerovo, Russian Federation; Director of the Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4642-3610

#### Вклад авторов в статью

*ММА* – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*КВН* – анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ОАВ* – интерпретация и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ШЕА* – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ПТБ* – анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*СДЮ* – анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

#### Author Contribution Statement

*ММА* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*КВН* – data analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*ОАВ* – data interpretation and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*ShEA* – data interpretation and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*PTB* – data analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*SDYu* – data analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content



*КАМ* – анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ПОМ* – анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*БОЛ* – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*КАМ* – data analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*ПОМ* – data analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*БОЛ* – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Thygesen K., Alpert J.S., Jaffe A.S., Chaitman B.R., Bax J.J., Morrow D.A., White H.D.; Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Fourth universal definition of myocardial infarction. 2018. *Circulation*. 2018;138(20):618-651. doi: 10.1161/CIR.0000000000000617
2. Collinson P., Lindahl B. Type 2 Myocardial Infarction: The Chimaera of Cardiology? *Heart*. 2015; 101(21): 1697-1703. doi: 10.1136/heartjnl-2014-307122
3. Hawatmeh A., Thawabi M., Aggarwal R., Abirami C., Vavilin I., Wasty N., Visveswaran G., Cohen M. Implications of Misclassification of Type 2 Myocardial Infarction on Clinical Outcomes. *Cardiovascular Revascularization Medicine: Including Molecular Interventions*. 2020;21(2):176-179. doi: 10.1016/j.carrev.2019.04.009
4. McCarthy C.P., Kolte D., Kennedy K.F., Pandey A., Raber I., Oseran A., Wadhwa R.K., Vaduganathan M., Januzzi J.L.Jr., Wasfy J.H. Hospitalizations and Outcomes of TIMI Observed Before and After the Introduction of MI Subtype Codes. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78(12):1242-1253. doi: 10.1016/j.jacc.2021.07.034
5. Аверков О.В., Барбараш О.Л., Бойцов С.А., Васильева Е.Ю., Драпкина О.М., Галаявич А.С., Гиляров М.Ю., Зайратьянц О.В., Кактурский Л.В., Карпов Ю.А., Мишнев О.Д., Никулина Н.Н., Орехов О.О., Самородская И.В., Соболева Г.Н., Черкасов С.Н., Шахнович Р.М., Шилова А.С., Шляхто Е.В., Шпектор А.В., Явелов И.С., Якушин С.С. Дифференцированный подход в диагностике, формулировке диагноза, ведении больных и статистическом учете инфаркта миокарда 2 типа. *Российский кардиологический журнал*. 2019; 24(6): 7-21. doi: 10.15829/1560-4071-2019-6-7-21
6. Baron T., Hambraeus K., Sundstrom J., Erlinge D., Jernberg T., Lindahl B.; TOTALAMI study group. Type 2 myocardial infarction in clinical practice. *Heart*. 2015; 101: 101–106. doi: 10.1136/heartjnl-2014-306093
7. Tamis-Holland J.E., Jneid H., Reynolds H.R., Agewall S., Brilakis E.S., Brown T.M., Lerman A., Cushman M., Kumbhani D.J., Arslanian-Engoren C., Bolger A.F., Beltrame J.F.; American Heart Association Interventional Cardiovascular Care Committee of the Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; and Council on Quality of

Care and Outcomes Research. Contemporary Diagnosis and Management of Patients With Myocardial Infarction in the Absence of Obstructive Coronary Artery Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2019;139(18):891-908. doi: 10.1161/CIR.0000000000000670.

8. Szymański F.M., Karpiński G., Płatek A.E., Majstrak F., Hryniewicz-Szymańska A., Kotkowski M., Puchalski B., Filipiak K.J., Opolski G. Clinical characteristics, aetiology and occurrence of type 2 acute myocardial infarction. *Kardiologia Polska*. 2014; 72(4): 339–344. doi: 10.5603/kp.a2013.0284

9. Жарский С.Л. Инфаркт миокарда второго типа: современное состояние проблемы. *Дальневосточный медицинский журнал*, 2016;3: 134-138.

10. Landesberg G., Scott Beattie W., Mosseri M., Jaffe A.S., Alpert J.S. Perioperative Myocardial Infarction. *Circulation*. 2009; 119(22): 2936-2944. doi: 10.1161/circulationaha.108.828228

11. Saaby L., Poulsen TS., Hosbond S., Larsen TB., Pyndt Diederichsen AC., Hallas J., Thygesen K., Mickley H. Classification of myocardial infarction: frequency and features of type 2 myocardial infarction. *The American Journal of Medicine*. 2013;126(9):789–97. doi: 10.1016/j.amjmed.2013.02.029

12. Musher D.M., Abers M.S., Corrales-Medina V.F. Acute infection and myocardial infarction. *N. Engl. J. Med*. 2019; 380(2): 171-176. doi: 10.1056/NEJMra1808137

13. Chapman A.R., Shah A.S.V., Lee K.K. Long term outcomes in patients with type 2 myocardial infarction and myocardial injury. *Circulation*. 2018; 137: 1236–45. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.031806.

14. Guimarães P. O., Leonardi S., Huang Z., Wallentin L., Van de Werf F., Aylward P. E., Held C., Harrington R.A., Moliterno D.J., Armstrong P.W., White H.D., Alexander K.P., Lopes R.D., Mahaffey K.W., Tricoci P. Clinical features and outcomes of patients with type 2 myocardial infarction: Insights from the Thrombin Receptor Antagonist for Clinical Event Reduction in Acute Coronary Syndrome (TRACER) trial. *American Heart Journal*. 2018; 196: 28-35. doi: 10.1016/j.ahj.2017.10.007

15. Raphael C.E., Roger V.L., Sandoval Y., Johnson M., Jaffe A., Lerman A., Rihal C.S., Bell M.R., Singh M., Gulati R. Causes of Death After Type 2 Myocardial Infarction and Myocardial Injury. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78(4):415-416. doi: 10.1016/j.jacc.2021.05.026.

## REFERENCES

1. Thygesen K., Alpert J.S., Jaffe A.S., Chaitman B.R., Bax J.J., Morrow D.A., White H.D.; Executive Group on behalf of the Joint European Society of Cardiology (ESC)/American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA)/World Heart Federation (WHF) Task Force for the Universal Definition of Myocardial Infarction. Fourth universal definition of myocardial infarction. 2018. *Circulation*. 2018;138(20):618-651. doi: 10.1161/CIR.0000000000000617
2. Collinson P., Lindahl B. Type 2 Myocardial Infarction:

The Chimaera of Cardiology? *Heart*. 2015; 101(21): 1697-1703. doi: 10.1136/heartjnl-2014-307122

3. Hawatmeh A., Thawabi M., Aggarwal R., Abirami C., Vavilin I., Wasty N., Visveswaran G., Cohen M. Implications of Misclassification of Type 2 Myocardial Infarction on Clinical Outcomes. *Cardiovascular Revascularization Medicine: Including Molecular Interventions*. 2020;21(2):176-179. doi: 10.1016/j.carrev.2019.04.009.

4. McCarthy C.P., Kolte D., Kennedy K.F., Pandey A., Raber



I., Oseran A., Wadhwa R.K., Vaduganathan M., Januzzi J.L.Jr., Wasfy J.H. Hospitalizations and Outcomes of TIMI Observed Before and After the Introduction of MI Subtype Codes. *J Am Coll Cardiol.* 2021;78(12):1242-1253. doi: 10.1016/j.jacc.2021.07.034

5. Averkov O.V., Barbarash O.L., Boytsov S.A., Vasilieva E.Yu., Drapkina O.M., Galyavich A.S., Gilyarov M.Yu., Zayratians O.V., Kakturskiy L.V., Karpov Yu.A., Mishnev O.D., Nikulina N.N., Orekhov O.O., Samorodskaya I.V., Soboleva G.N., Cherkasov S.N., Shakhnovich R.M., Shilova A.S., Shlyakhto E.V., Shpektor A.V., Yavelov I.S., Yakushin S.S. Differentiated approach in diagnostics, diagnosis formulation, case management and statistical accounting of type 2 myocardial infarction (Position Paper). *Russian Journal of Cardiology.* 2019;(6):7-21. doi: 10.15829/1560-4071-2019-6-7-21 (In Russian)

6. Baron T., Hambraeus K., Sundstrom J., Erlinge D., Jernberg T., Lindahl B.; TOTALAMI study group. Type 2 myocardial infarction in clinical practice. *Heart.* 2015; 101: 101-106. doi: 10.1136/heartjnl-2014-306093.

7. Tamis-Holland J.E., Jneid H., Reynolds H.R., Agewall S., Brilakis E.S., Brown T.M., Lerman A., Cushman M., Kumbhani D.J., Arslanian-Engoren C., Bolger A.F., Beltrame J.F.; American Heart Association Interventional Cardiovascular Care Committee of the Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; and Council on Quality of Care and Outcomes Research. Contemporary Diagnosis and Management of Patients With Myocardial Infarction in the Absence of Obstructive Coronary Artery Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2019;139(18):891-908. doi: 10.1161/CIR.0000000000000670.

8. Szymański F.M., Karpiński G., Płatek A.E., Majstrak F., Hryniewicz-Szymańska A., Kotkowski M., Puchalski B., Filipiak K.J., Opolski G. Clinical characteristics, aetiology and occurrence of type 2 acute myocardial infarction. *Kardiologia*

*Polska.* 2014; 72(4): 339-344. doi: 10.5603/kp.a2013.0284

9. Zharskiy S.L. Type 2 myocardial infarction: the current state of the problem. *Far East Medical Journal.* 2016; 3: 134-138 (In Russian)

10. Landesberg G., Scott Beattie W., Mosseri M., Jaffe A.S., Alpert J.S. Perioperative Myocardial Infarction. *Circulation.* 2009; 119(22): 2936-2944. doi: 10.1161/circulationaha.108.828228

11. Saaby L., Poulsen TS., Hosbond S., Larsen TB., Pyndt Diederichsen AC., Hallas J., Thygesen K., Mickley H. Classification of myocardial infarction: frequency and features of type 2 myocardial infarction. *The American Journal of Medicine.* 2013;126(9):789-97. doi: 10.1016/j.amjmed.2013.02.029.

12. Musher D.M., Abers M.S., Corrales-Medina V.F. Acute infection and myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 2019; 380(2): 171-176. doi: 10.1056/NEJMra1808137

13. Chapman A.R., Shah A.S.V., Lee K.K. Long term outcomes in patients with type 2 myocardial infarction and myocardial injury. *Circulation.* 2018; 137: 1236-45. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.031806.

14. Guimarães P. O., Leonardi S., Huang Z., Wallentin L., Van de Werf F., Aylward P. E., Held C., Harrington R.A., Moliterno D.J., Armstrong P.W., White H.D., Alexander K.P., Lopes R.D., Mahaffey K.W., Tricoci P. Clinical features and outcomes of patients with type 2 myocardial infarction: Insights from the Thrombin Receptor Antagonist for Clinical Event Reduction in Acute Coronary Syndrome (TRACER) trial. *American Heart Journal.* 2018; 196: 28-35. doi: 10.1016/j.ahj.2017.10.007

15. Raphael C.E., Roger V.L., Sandoval Y., Johnson M., Jaffe A., Lerman A., Rihal C.S., Bell M.R., Singh M., Gulati R. Causes of Death After Type 2 Myocardial Infarction and Myocardial Injury. *J Am Coll Cardiol.* 2021;78(4):415-416. doi: 10.1016/j.jacc.2021.05.026.

---

**Для цитирования:** Мотова А.В., Каретникова В.Н., Осокина А.В., Шмидт Е.А., Жидкова И.И., Печерина Т.Б., Седых Д.Ю., Кочергина А.М., Поликутина О.М., Барбараш О.Л. Инфаркт миокарда второго типа: современные особенности диагностики и лечения. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2023;12(3). DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-4. Опубликовано онлайн 01.11.2023

**To cite:** Motova A.V., Karetnikova V.N., Osokina A.V., Schmidt E.A., Zhidkova I.I., Pecherina T.B., Sedykh D.Yu., Kochergina A.M., Polikutina O.M., Barbarash O.L. Myocardial infarction type 2: modern features of diagnosis and treatment. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2023;12(3). DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-4. Published online 1 November 2023

---