



<https://doi.org/10.34883/PI.2026.29.2.009>



Базина И.Б.✉, Козырев О.А., Магомедбекова Д.С., Брулева Е.В., Павлова М.В.
Смоленский государственный медицинский университет, Смоленск, Россия

Особенности течения инфаркта миокарда 2-го типа (без признаков обструкции коронарных артерий)

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Базина И.Б. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи, ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; Козырев О.А. – окончательное одобрение варианта статьи для опубликования; Магомедбекова Д.С. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи, ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; Брулева Е.В. – сбор данных, анализ и интерпретация данных, подготовка статьи, ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания; Павлова М.В. – существенный вклад в замысел и дизайн исследования, сбор данных, анализ и интерпретацию данных, подготовка статьи, ее критический пересмотр в части значимого интеллектуального содержания.

Подана: 25.02.2026

Принята: 06.04.2026

Контакты: billy_boss@mail.ru

Резюме

Введение. Инфаркт миокарда (ИМ) – ведущая причина смерти от сердечно-сосудистых заболеваний.

Цель. Изучить особенности течения ИМ без обструкции коронарных артерий (ИМбоКА) 2-го типа в сравнении с ИМ 1-го типа.

Материалы и методы. Обследованы лица с острым инфарктом миокарда. Пациенты разделены на 2 группы: основная группа 1 – пациенты с ИМбоКА, группа 2 – пациенты с ИМ со стенозом коронарных артерий (КА) (контроль). Полученные данные каждого пациента внесены в таблицу Excel, проведен статистический анализ с помощью программы SPSS 20.0.

Результаты. Обследованы 36 пациентов с ИМбоКА (1-я группа) и 53 – со стенозом КА (2-я группа). Проведен статистический анализ с помощью программы SPSS 20.0. В 1-й группе выявлены более низкие значения общего холестерина (ОХС) ($p \leq 0,0005$), холестерина липопротеинов низкой плотности ($p \leq 0,005$) и скорости клубочковой фильтрации ($p \leq 0,005$), более высокий уровень глюкозы ($p \leq 0,05$), получена прямая корреляция между уровнем триглицеридов и фибриногена ($p \leq 0,05$). На коронароангиографии в 1-й группе стеноз левой КА выявлен у 22,2%, тромбоз – у 30,6%. Стеноз правой КА – у 41,7%, тромбоз – у 13,9%. У 16,7% пациентов не выявлено тромбоза и стеноза КА. У 13,9% найден одновременно тромбоз КА и стеноз, у 5,6% – многосудистый стеноз КА. Гипоксию усугубляли анемия (16,7%), фибрилляции предсердий (16,7%), ХОБЛ (44,4%), аортальные пороки (44,4%).

Выводы. Прогноз и профилактика при ИМбоКА зависят от коррекции ФР и воздействия на причины, ведущие к нарушению перфузии и гипоксии миокарда.

Ключевые слова: инфаркт миокарда без обструкции коронарных артерий, дислипидемия, тромбоз коронарных артерий

Bazina I.✉, Kozyrev O., Magomedbekova D., Bruleva E., Pavlova M.
Smolensk State Medical University, Smolensk, Russia

Features of the Course of Type 2 Myocardial Infarction (without Signs of Obstruction of the Coronary Arteries)

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Bazina I. – significant contribution to the conception and design of the study, data collection or analysis and interpretation of data, preparation of the article or its critical revision in terms of significant intellectual content; Kozyrev O. – final approval of the version of the article for publication; Magomedbekova D. – data collection or analysis and interpretation of data, preparation of the article or its critical revision in terms of significant intellectual content; Bruleva E. – data collection or analysis and interpretation of data, preparation of an article or its critical revision in terms of significant intellectual content; Pavlova M. – significant contribution to the design and design of research, data collection or analysis and interpretation of data, preparation of an article or its critical revision in terms of significant intellectual content.

Submitted: 25.02.2026

Accepted: 06.04.2026

Contacts: billy_boss@mail.ru

Abstract

Introduction. Myocardial infarction (MI) is the leading cause of death from cardiovascular diseases.

Purpose. To study the features of the course of MI without coronary artery obstruction (IMBOK), type 2 in comparison with type 1 MI.

Materials and methods. Patients with acute myocardial infarction were examined. The patients were divided into 2 groups: main group 1 – patients with IBD and group 2 – patients with MI with coronary artery stenosis (control). The data obtained for each patient is entered into an Excel spreadsheet, statistical analysis is performed using the SPSS 20.0 program.

Results. 36 patients with IBD (1 year) and 53 with CA stenosis (2 years) were examined. Statistical analysis was performed using the SPSS 20.0 program. In 1 year, lower values of total cholesterol (OHC) ($p<0.0005$), low-density lipoprotein cholesterol ($p<0.005$) and glomerular filtration rate ($p<0.005$), higher glucose level ($p<0.05$), a direct correlation was obtained between the level of triglycerides and fibrinogen ($p<0.05$). Coronary angiography in 1 gram revealed stenosis of the left SC in 22.2%, thrombosis in 30.6%. Stenosis of the right kidney was 41.7%, thrombosis – 13.9%. Thrombosis and CA stenosis were not detected in 16.7% of patients. CA thrombosis and stenosis were found simultaneously in 13.9%, and multivessel CA stenosis was found in 5.6%. Hypoxia was aggravated by anemia (16.7%), atrial fibrillation (16.7%), COPD (44.4%), and aortic malformations (44.4%).

Conclusion. The prognosis and prevention of IBD depends on the correction of FR and effects on the causes leading to impaired myocardial perfusion and hypoxia.

Keywords: myocardial infarction without coronary artery obstruction, dyslipidemia, coronary artery thrombosis

■ ВВЕДЕНИЕ

Сердечно-сосудистые заболевания остаются одной из основных причин высокой смертности и инвалидности, несмотря на современные методы лечения и профилактики атеросклероза. В настоящее время особый интерес представляет инфаркт миокарда (ИМ) 2-го типа, или ИМ без обструктивного поражения коронарных артерий (ИМбоКА), выявление причин его развития, особенностей клиники, лабораторной и инструментальной диагностики. По данным литературы, известны такие механизмы ИМбоКА, как спазм коронарных сосудов, их тромбоз или эмболия с последующим спонтанным тромбозом, частичный разрыв и расслоение коронарной артерии (КА), разрыв атеросклеротической бляшки [1]. Тромбоэмболия в КА нередко развивается на фоне нарушений ритма, постоянной или пароксизмальной формы фибрилляции предсердий [2]. Также среди причин ИМ 2-го типа называются аортальные пороки, которые приводят к гемодинамическому дисбалансу между потребностью миокарда в кислороде и возможностью его перфузии [3]. Диагностика ИМ 2-го типа требует исключения других причин повреждения миокарда. Информация о распространенности, причинах, особенностях течения ИМбоКА в России требует дальнейшего изучения.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить особенности течения инфаркта миокарда без обструкции коронарных артерий (2-го типа) в сравнении с инфарктом миокарда 1-го типа.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследованы пациенты с острым инфарктом миокарда, находящиеся на лечении в отделении неотложной кардиологии ОГБУЗ «Клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Смоленска. Пациенты разделены на 2 группы: основная группа 1 – пациенты с ИМбоКА, группа 2 – пациенты с ИМ со стенозом коронарных артерий (контроль). Обследования и лечение назначались в соответствии с установленными стандартами. У пациентов 1-й группы были исключены миокардит и тромбоэмболия легочной артерии, приводящие к повышению тропонина. Полученные данные каждого пациента внесены в таблицу Excel, проведен статистический анализ с помощью программы SPSS 20.0.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Обследованы 36 пациентов 1-й группы и 53 пациента 2-й группы. В основной группе средний возраст составил 62,5 ($\pm 10,7$) года, во 2-й группе – 60,8 ($\pm 4,8$) года ($p \geq 0,05$).

В основной группе женщин было 13 чел. (36,1%), мужчин – 23 чел. (63,9%). В группе сравнения женщин было 20 чел. (37,7%), мужчин 33 чел. (62,3%) ($p \geq 0,05$).

В 1-й группе СД 2-го типа встречался почти в 2 раза чаще, по сравнению с контролем. Повторный ИМ значительно чаще развивался во 2-й группе пациентов с коронарным стенозом. Анемия и тромбофлебит в анамнезе у пациентов 2-й группы не выявлены.

Среди сопутствующих заболеваний пациентов с ИМбоКА отмечались хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) (44,4%), атеросклеротические пороки сердца – аортальный стеноз и недостаточность (44,4%), заболевания желудка и желчного пузыря (19,4%) (табл. 1).

Таблица 1

Факторы риска, осложнения и локализация инфаркта миокарда у пациентов 1-й и 2-й группы

Table 1

Risk factors, complications and location of myocardial infarction in patients of groups 1 and 2

№ п/п	Показатели	Пациенты с ИМ (1-я группа), М(м), n=36	Пациенты ИМ (2-я группа), М(м), n=53
1.	ИМ передней стенки	58,3%	58,5%
2.	ИМ нижней стенки	33,3%	32,0%
3.	ИМ задней и задне-боковой стенки	2,8%	3,8%
4.	Циркулярный ИМ	5,6%	5,7%
5.	Повторный ИМ	5,6%	16,9%
6.	Сахарный диабет 2-го типа	25%	11,3%
7.	Артериальная гипертония	100%	100%
8.	ОНМК в анамнезе	11,1%	7,5%
9.	Кардиогенный шок	5,6%	7,5%
10.	Фибрилляция предсердий	16,7%	16,9%
11.	Желудочковая экстрасистолия	8,3%	9,4%
12.	Синусовая тахикардия	13,9%	15,1%
13.	Анемия нормохромная	16,7%	0
14.	Тромбофлебит в анамнезе	5,6%	0
15.	Гиперлипидемия	32,1%	41,2%

Выявлены более низкие значения ОХ, ХС ЛПНП и СКФ, более высокий уровень глюкозы в 1-й группе пациентов (табл. 2). Среди пациентов с ИМбоКА у 7 чел. (19,4%) выявлена умеренная гипертриглицеридемия.

Проведен анализ коагулограммы пациентов с ИМбоКА (1-я группа). Уровень фибрина составил 1,8 (8,29) г/л, фибриногена 4,4 (1,8) г/л, активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) – 41,1 (17,4) сек. В 1-й группе пациентов найдена прямая корреляция между уровнем ТГ и фибриногена (коэффициент корреляции 0,96; $p \leq 0,05$).

Таблица 2

Биохимические показатели у пациентов 1-й и 2-й группы

Table 2

Biochemical parameters in patients of groups 1 and 2

№ п/п	Показатели	Пациенты с ИМ, 1-я группа (М(м)), n=36	Пациенты с ИМ, 2-я группа (М(м)), n=53	P
1.	Общий холестерин (ОХ), ммоль/л	4,8 (1,1)	6,5 (1,34)	0,0003
2.	Холестерин липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП), ммоль/л	3,1 (0,9)	4,62 (1,3)	0,003
3.	Холестерин липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), ммоль/л	1,4 (0,4)	1,26 (0,3)	0,21
4.	Триглицериды, ммоль/л	1,4 (0,4)	1,53 (0,9)	0,31
5.	Скорость клубочковой фильтрации (СКФ), мл/мин	52,9 (15,4)	70,6 (12,2)	0,003
6.	Глюкоза, ммоль/л	6,5 (1,9)	5,57 (0,9)	0,02



Уровень креатинфосфокиназы-МВ (КФК-МВ) составил 33,7 (27,9) нг/мл, что подтверждает некроз миокарда. Тропонин определяли с помощью тест-полосок, во всех случаях тропонин был положительный. Развитие ИМбоКА подтверждалось также данными ЭКГ и наличием зон гипо-/акинеза при эхокардиографическом исследовании.

На коронароангиографии (КАГ) у пациентов с ИМбоКА правый тип кровоснабжения был у 27 чел. (75%), левый – у 2 чел. (5,6%), сбалансированный – у 7 чел. (19,4%). У пациентов 2-й группы также преобладал правый тип кровоснабжения (38 чел. – 71,7%), левый составил 10 человек (18,9%), сбалансированный тип у 5 (9,4%).

В 1-й группе пациентов стеноз левой коронарной артерии (ЛКА) выявлен у 8 чел. (22,2%) и составил 36,2 (12,2) %. Стеноз правой коронарной артерии (ПКА) был у 15 чел. (41,7%) и составил 34,0 (10,0) %. Тромбоз ЛКА при КАГ найден у 11 чел. (30,6%), тромбоз ПКА – у 5 чел. (13,9%). При наличии тромбоза КА выполнялось ЧКВ с местным тромболизом. У 6 пациентов 1-й группы (16,7%) не выявлено ни тромбоза, ни стеноза КА. У 5 чел. (13,9%) был найден одновременный тромбоз КА в сочетании с неструктивным стенозом. У 2 чел. (5,6%) выявлен многососудистый стеноз КА.

В контрольной группе пациентов 22 чел. (41,5%) имели стеноз в бассейне ЛКА, у 20 чел. (37,7%) – в бассейне ПКА, у 11 чел. (20,7%) найден стеноз КА в обоих бассейнах. У 12 чел. (22,6%) отмечалось сочетание стеноза и тромбоза КА. Стеноз КА составил 57,9 (23,3) %.

По результатам ультразвукового доплерографического исследования брахиоцефальных артерий толщина комплекса «интима – медиа» в области бифуркации внутренней сонной артерии (ТКИМ) (мм) у пациентов 1-й группы составила 1,05 (0,12) мм, у пациентов 2-й группы – 1,1 (0,14) мм ($p=0,21$). Атеросклеротический стеноз в области бифуркации общей сонной артерии (ОСА) в 1-й группе был 29,8 (11,0) %, во 2-й группе – 31,2 (12,0). Разница не достоверна.

Выявлены статистически достоверное повышение СДЛА у пациентов основной группы, по сравнению с контролем, а также меньшие размеры ЛП и ТЗСЛЖ (табл. 3).

Таблица 3
Показатели эхокардиографического исследования пациентов с ИМбоКА и ИМ с обструкцией КА
Table 3
Parameters of echocardiographic examination of patients with MIBCA and MI with CA obstruction

№ п/п	Наименование показателя	ИМбоКА, 1-я группа (М(м)), n=36	ИМ со стенозом КА, 2-я группа (М(м)), n=53	Р
1.	Фракция выброса левого желудочка (%)	48,0 (5,3)	48,2 (6,5)	0,89
2.	Левое предсердие (ЛП) (см)	4,2 (0,5)	4,6 (0,56)	0,005
3.	Конечно-систолический размер левого желудочка (КСР ЛЖ) (см)	3,7 (0,6)	3,9 (0,7)	0,22
4.	Конечно-диастолический размер левого желудочка (КДР ЛЖ) (см)	5,1 (0,7)	5,3 (0,6)	0,45
5.	Толщина межжелудочковой перегородки (ТМЖП) (см)	1,4 (0,2)	1,4 (0,2)	0,11
6.	Толщина задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ) (см)	1,2 (0,1)	1,4 (0,3)	0,02
7.	Систолическое давление в легочной артерии (СДЛА)	37,8 (11,7)	30,4 (4,9)	0,001

■ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время ИМбоКА в России, несмотря на недавние решения Европейского общества кардиологов [4] и Американской ассоциации сердца [5], выставляется в качестве рабочего диагноза, требующего исключения других заболеваний и причин, которые привели к гипоксии миокарда и инфаркту.

По данным литературы установлено, что среди пациентов с ИМбоКА больше лиц женского пола, чем в популяции пациентов с обструктивным поражением КА [6]. В нашей работе не выявлено значительных отличий по количеству женщин в основной и контрольной группах. В обеих группах преобладали мужчины. В доступной литературе имеются противоречивые сведения о возрасте и распространенности факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний при ИМбоКА, в сравнении с ИМ с обструкцией КА [7]. Мы показали отсутствие различий по возрастному критерию. По локализации поражения разницы не выявлено, чаще отмечался повторный ИМ во второй группе пациентов с обструкцией КА (16,9% и 5,6%). Среди факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в основной группе значительно чаще отмечался СД 2-го типа (25% и 11,3%), перенесенный ранее инсульт (11,1% и 7,5%), нормохромная анемия (16,7% и 0) и тромбофлебит в анамнезе (5,6% и 0). В литературе указывается на то, что при ИМбоКА реже выявлялась дислипидемия [6]. По нашим данным, уровень ОХ был достоверно ниже в основной группе ($p=0,0003$), по сравнению с контрольной, ниже уровень ХС ЛПНП ($p=0,003$), выше уровень глюкозы ($p=0,02$), ниже СКФ ($p=0,003$). Гиперлипидемия в группе пациентов с ИМбоКА составила 32,1%, в группе пациентов с ИМ с обструкцией КА – 41,2%.

Несмотря на достижения в лечении сердечно-сосудистых заболеваний с помощью статинов в комбинации с эзетимибом и ингибиторами PCSK9, со снижением до целевых значений показателей ХС ЛПНП, сохраняется так называемый остаточный риск развития коронарных катастроф, связанный в том числе с гипертриглицеридемией [8]. Обнаружена прямая связь между повышенным уровнем ТГ и риском развития ИМ, особенно в сочетании с СД [9]. Среди наших пациентов с ИМбоКА умеренная гипертриглицеридемия отмечалась у 19,4%.

В патогенезе развития ИМбоКА одну из основных ролей играет тромбоз КА, который возникает на фоне разрыва атеросклеротической бляшки или при вазоспазме [10]. При КАГ не всегда удается найти тромб в силу технических возможностей или при возникновении спонтанного тромболизиса. В нашей работе выявлено, что в группе пациентов с ИМбоКА тромбоз ЛКА визуализировался у 11 чел. (30,6%), тромбоз ПКА – у 5 чел. (13,9%). У 6 пациентов (16,7%) не выявлено ни тромбоза, ни стеноза КА. У 5 чел. (13,9%) был найден одновременный тромбоз КА в сочетании с необструктивным стенозом. СД и стойкая гипергликемия ведет к вазоконстрикции и коронароангиоспазму [11]. СД в изученной нами группе пациентов с ИМбоКА составил 25%, в отличие от контрольной группы (11,3%). Гипергликемия также достоверно преобладала в первой группе пациентов (6,5 (1,9) ммоль/л и 5,6 (0,9) ммоль/л; $p=0,02$).

Известно, что ИМбоКА может быть следствием таких состояний, как анемия, тахикардия, при этом нарушается доставка крови к миокарду, возникает гипоксия [12]. Аортальные пороки сердца в совокупности с тахикардиями могут приводить к системным тромбоэмболиям, в том числе в КА [13]. Среди наших пациентов основной группы нормохромная анемия легкой степени выявлена у 16,7%, синусовая



тахикардия – 13,9%, тахисистолическая форма фибрилляции предсердий – 16,7%, аортальные пороки сердца (стеноз и недостаточность) – 44,4%.

Важным вопросом остается дальнейший прогноз для пациентов, перенесших ИМбоКА. По данным многоцентрового исследования показано, что к факторам неблагоприятного прогноза относятся: СД, АГ, перенесенные ранее ИМ и инсульты, высокий креатинин (низкая СКФ), наличие ХОБЛ [14]. Все эти факторы присутствовали у изученных нами пациентов, а некоторые достоверно преобладали, по сравнению с пациентами контрольной группы при ИМ с обструкцией КА. Это свидетельствует о том, что несмотря на отсутствие выраженного коронарного атеросклероза, пациенты, перенесшие ИМбоКА, требуют особого внимания, коррекции факторов риска, устранения гипоксии различного генеза.

■ ВЫВОДЫ

1. При ИМ без обструкции КА среди факторов риска значительно преобладали АГ (100%), СД (25%), гиперлипидемия (32,1%). Причинами, приводящими к гипоксии, были нормохромная анемия – 16,7%, синусовая тахикардия – 13,9%, тахисистолическая форма фибрилляции предсердий – 16,7%, ХОБЛ – 44,4%, аортальные пороки – 44,4%.
2. По сравнению с пациентами с ИМ с обструктивным поражением КА, при ИМбоКА достоверно ниже был уровень ОХ, ХС ЛПНП, СКФ, чаще встречались СД и гиперлипидемии. По результатам ЭхоКГ в основной группе пациентов были меньше размеры левого предсердия и выше давление в легочной артерии.
3. В 1-й группе пациентов найдена прямая корреляция между уровнем ТГ и фибриногена (коэффициент корреляции 0,96; $p \geq 0,05$). В связи с современным пересмотром роли ТГ в развитии сердечно-сосудистых заболеваний можно предположить их вклад в развитие тромбообразования при ИМбоКА.
4. Дальнейший прогноз пациентов, перенесших ИМбоКА, и вторичная профилактика будут зависеть от коррекции традиционных факторов риска, а также от воздействия на другие причины, приводящие к нарушению перфузии и гипоксии миокарда (лечение анемии, аортальных пороков сердца, тахикардии, ХОБЛ).

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sherashov A., Shilova A., Pershina E., Shchekochikhin D., Gilyarov M. Myocardial infarction without signs of obstructive atherosclerosis of the coronary arteries. *Cardiology*. 2020;60(3):89–95. Available at: <https://doi.org/10.18087/cardio.2020.3.n881> (in Russian)
2. Yakushin S. Myocardial infarction with non-obstructive coronary artery disease (MCI) – a fashionable term or a new diagnostic concept? *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2018;14(5):765–773. Available at: <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2018-14-5-765-773> (in Russian)
3. Lysenko M., Vanyukov A., Poteshkina N. Vasospasm as a cause of type 2 myocardial infarction. Patient management tactics beyond the recommendation. *Russian Journal of Cardiology*. 2017, 9(149):93–98. Available at: <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2017-9-93-98> (in Russian)
4. Agewall S., Beltrame J.F., Reynolds H.R., et al. ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries. *Eur Heart J*. 2017;38(3):143–53.
5. Tamis-Holland J.E., Jneid H., Reynolds H.R., et al. 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):e891–e908.
6. Pasupathy S., Air T., Dreyer R.P., Tavella R.B.J. Systematic Review of Patients Presenting With Suspected Myocardial Infarction and Nonobstructive Coronary Arteries. *Circulation*. 2015;131(10):861–70.
7. Hoang C.H., Lazarev P., Maiskov V., Merai I.A., Kobalava J. Myocardial infarction without coronary artery obstruction: modern approaches to diagnosis and treatment. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2019;15(6):881–891. Available at: <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2019-15-6-881-891> (in Russian)
8. Tybjaerg-Hansen A., Nordestgaard B.G., Christoffersen M. Triglyceride-rich remnant lipoproteins are more atherogenic than LDL per particle: is this important? *European Heart Journal*. 2024;44(39):4196–8.

9. Tsygankova O., Apartseva N., Ametov A. Hypertriglyceridemia is a new and important present. *Endocrinology: news, opinions, training*. 2023;12(4):99–111. doi: 10.33029/2304-9529-2023-12-4-99-111 (in Russian)
10. Ibanez B., James S., Agewall S., et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society. *Eur Heart J*. 2018;39(2):119–77.
11. Lazuko S. iNOS-dependent modulation of coronary vascular tone in experimental diabetes mellitus on the background of preliminary adaptation. *Bulletin of VSMU*. 2020;19(3):30–40. doi: 10.22263/2312-4156.2020.3.30 (in Russian)
12. Thygesen K., Alpert J.S., Jaffe A.S., et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Eur Heart J*. 2019;40(3):237–69.
13. Niccoli G., Scalone G., Crea F. Acute myocardial infarction with no obstructive coronary atherosclerosis: mechanisms and management. *Eur Heart J*. 2015;36(8):475–81.
14. Nordenskjöld A.M., Baron T., Eggers K.M., et al. Predictors of adverse outcome in patients with myocardial infarction with non-obstructive coronary artery (MINOCA) disease. *Int J Cardiol*. 2018;261:18–23.