

Сравнительная оценка эхокардиографических показателей, в том числе индекса глобальной функции левого желудочка, у пациентов с инфарктом миокарда с обструкцией коронарных артерий (ИМОКА) и без обструкции (ИМБОКА)

Максимов Н. И.¹, Гришин И. С.¹, Гришина Н. С.²

Цель. Оценить основные показатели трансторакальной эхокардиографии, в т.ч. индекс глобальной функции, у пациентов с инфарктом миокарда (ИМ) с обструкцией (ИМОКА) и без обструкции коронарных артерий (ИМБОКА).

Материал и методы. В исследование включено 170 пациентов с диагнозом ИМ, прошедших стационарное лечение на базе кардиологического отделения № 1 БУЗ УР "РКДЦ", г. Ижевск. Коронароангиография выполнялась на аппарате Phillips Allure Clarity. По результатам процедуры больные распределены на 2 группы — 1 — ИМБОКА, n=73, 2 — ИМОКА, n=97, подвергнутые процедуре стентирования. Эхокардиография выполнялась с использованием аппарата Siemens Acuson CV70 (Германия) всем больным в 1 сутки заболевания (до проведения коронароангиографии). Оценивались основные показатели геометрии левого желудочка (ЛЖ), фракция выброса (ФВ) определялась с помощью метода Симпсона. Индекс глобальной функции (ИГФ) ЛЖ определялся по формуле: $\text{ИГФ ЛЖ} = \frac{\text{ударный объем}}{(\text{конечно-диастолический объем (КДО) ЛЖ} + \text{конечно-систолический объем (КСО) ЛЖ})/2 + \text{объем миокарда ЛЖ}} \times 100\%$. По результатам эхокардиографии пациенты распределены на 2 подгруппы — 1 — низкий ИГФ (<31,2%), 2 — нормальный ИГФ (>31,2%).

Результаты. Различий по возрасту не обнаружено. В группе ИМБОКА чаще встречались лица женского пола — 57,6% vs 29,9%. Пациенты с ИМОКА чаще имели элевацию ST и формирование зубца Q — 70% vs 33%. ИМ передней стенки встречался одинаково часто. Пациенты с ИМОКА имели больший диаметр левого предсердия, КДО. По другим эхокардиографическим показателям различий не обнаружено. ФВ выше у пациентов в группе ИМБОКА (четкая тенденция к различиям). При сравнительной оценке пациентов с низким ИГФ в группе ИМБОКА обнаружено, что данная группа более старшего возраста, имеет больший диаметр левого предсердия, правого предсердия, конечно-диастолический размер, КДО, КСО, массу миокарда ЛЖ, чаще наблюдали гипертрофию ЛЖ (40% vs 12,5%, p=0,008). ФВ ЛЖ в группе низкого ИГФ ИМБОКА составила 55% (vs 64,9% у ИМОКА, p=0,004). В обеих подгруппах пациенты имели одинаковую частоту элевации сегмента и формирование зубца Q. Больные с низким ИГФ, имеющие обструктивное поражение коронарных артерий и мужской пол, чаще имели элевацию сегмента ST и патологический зубец Q на электрокардиограмме.

Заключение. У пациентов с ИМБОКА показатели геометрии ЛЖ в первые сутки заболевания лучше, чем у пациентов с ИМОКА за счет более низких значений конечно-систолического размера, КДО, КСО. Больные с низким ИГФ в группе ИМОКА по сравнению с низким ИГФ у ИМБОКА показали различия по полу (чаще мужчины), частоте элевации ST, патологическому зубцу Q, а также большему значению КДО.

Ключевые слова: инфаркт миокарда без обструкции коронарных артерий (ИМБОКА), эхокардиография, индекс глобальной функции, инфаркт миокарда с обструкцией коронарных артерий (ИМОКА).

Отношения и деятельность: нет.

¹ФГБОУ ВО Ижевская государственная медицинская академия Минздрава России, Ижевск; ²БУЗ УР Республиканский клинично-диагностический центр Министерства здравоохранения Удмуртской Республики, Ижевск, Россия.

Максимов Н. И. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой госпитальной терапии с курсами кардиологии и функциональной диагностики ФПК и ПП, ORCID: 0000-0001-6819-2633, Гришин И. С.* — ассистент, кафедра госпитальной терапии с курсами кардиологии и функциональной диагностики ФПК и ПП, ORCID: 0000-0001-9941-6783, Гришина Н. С. — врач функциональной диагностики, ORCID: 0009-0007-6059-9704.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): V91200196@yandex.ru

ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка, ИГФ — индекс глобальной функции, ИМ — инфаркт миокарда, ИМБОКА — инфаркт миокарда без обструкции коронарных артерий, ИМОКА — инфаркт миокарда с обструктивным поражением коронарных артерий, КАГ — коронароангиография, КДР — конечно-диастолический размер, КДО — конечно-диастолический объем, КСО — конечно-систолический объем, КСР — конечно-систолический размер, ЛЖ — левый желудочек, ЛП — левое предсердие, ММЛЖ — масса миокарда левого желудочка, ПП — правое предсердие, ТТЭхоКГ — трансторакальная эхокардиография, ФВ — фракция выброса, ФП — фибрилляция предсердий, ЭКГ — электрокардиография.

Рукопись получена 22.03.2024

Рецензия получена 05.05.2024

Принята к публикации 03.07.2024



Для цитирования: Максимов Н. И., Гришин И. С., Гришина Н. С. Сравнительная оценка эхокардиографических показателей, в том числе индекса глобальной функции левого желудочка, у пациентов с инфарктом миокарда с обструкцией коронарных артерий (ИМОКА) и без обструкции (ИМБОКА). *Российский кардиологический журнал*. 2025;30(2):5852. doi: 10.15829/1560-4071-2025-5852. EDN PYKIOG

Comparative assessment of echocardiographic parameters, including the left ventricular global function index in patients with myocardial infarction with obstructive (MICAD) and non-obstructive coronary artery disease (MINOCA)

Maksimov N. I.¹, Grishin I. S.¹, Grishina N. S.²

Aim. To assess the main parameters of transthoracic echocardiography, including the global function index in patients with myocardial infarction with obstructive (MICAD) and non-obstructive coronary artery disease (MINOCA).

Material and methods. The study included 170 patients with a diagnosis of myocardial infarction were hospitalized and underwent inpatient treatment at the

Cardiology Department № 1 of the Republican Clinical and Diagnostic Center, Izhevsk. Coronary angiography was performed on a Phillips Allure Clarity system. Based on the procedure results, the patients were divided into 2 following groups: 1 — MINOCA (n=73); 2 — MICAD (n=97), who underwent stenting. Echocardiography was performed using a Siemens Acuson CV70 (Germany) for

all patients on the first day of the disease (before coronary angiography). The main parameters of the left ventricle (LV) geometry were assessed. LV ejection fraction (EF) was determined using the Simpson method. The LV global function index (LVGFI) was determined using the following formula: $\text{LVGFI} = \frac{\text{stroke volume}}{(\text{LV end-diastolic volume (EDV)} + \text{LV end-systolic volume (ESV)})/2 + \text{LV volume}} \times 100\%$. Based on the echocardiography data, the patients were divided into 2 following subgroups: 1 — low GFI (<31,2%), 2 — normal GFI (>31,2%).

Results. No differences in age were found. In the MINOCA group, there were more females — 57,6% vs 29,9%. Patients with MICAD more often had ST elevation and pathological Q wave — 70% vs 33%. Anterior wall MI was equally common. Patients with MICAD had a larger left atrium diameter and EDV. No differences were found in other echocardiographic parameters. EF was higher in patients in the MINOCA group (trend towards differences). Patients with low GFI in the MINOCA group are older, has a larger left atrium diameter, right atrium, end diastolic dimension, EDV, ESV, LV mass, and a higher rate of LV hypertrophy (40% vs 12,5%, $p=0,008$). LVEF in the low GFI MINOCA group was 55% (vs 64,9% in MICAD, $p=0,004$). In both subgroups, patients had the same frequency of ST elevation and pathological Q wave. Patients with low GFI, obstructive coronary artery disease and male sex more often had ST elevation and pathological Q wave.

Conclusion. In patients with MINOCA, LV geometry parameters on the first day of the disease are better than in patients with MICAD due to lower values of the end-systolic dimension, EDV, ESV. Patients with low GFI had higher values of the end-diastolic dimension, EDV, ESV, LV mass, and more often had LV hypertrophy, lower EF. Patients with low GFI in the MICAD group compared to low GFI in MINOCA

showed differences in sex (more often men), ST elevation rate, pathological Q wave, and a higher EDV.

Keywords: myocardial infarction with non-obstructive coronary artery disease (MINOCA), echocardiography, global function index, myocardial infarction with obstructive coronary artery disease (MICAD).

Relationships and Activities: none.

¹Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk; ²Republican Clinical Diagnostic Center, Izhevsk, Russia.

Maksimov N. I. ORCID: 0000-0001-6819-2633, Grishin I. S.* ORCID: 0000-0001-9941-6783, Grishina N. S. ORCID: 0009-0007-6059-9704.

*Corresponding author: V9120200196@yandex.ru

Received: 22.03.2024 **Revision Received:** 05.05.2024 **Accepted:** 03.07.2024

For citation: Maksimov N. I., Grishin I. S., Grishina N. S. Comparative assessment of echocardiographic parameters, including the left ventricular global function index in patients with myocardial infarction with obstructive (MICAD) and non-obstructive coronary artery disease (MINOCA). *Russian Journal of Cardiology*. 2025;30(2):5852. doi: 10.15829/1560-4071-2025-5852. EDN PYKIOG

Ключевые моменты

- При сравнительной оценке результатов эхокардиографии, проведенной в первые сутки, выявлено, что пациенты без обструкции коронарных артерий (ИМБОКА) имеют меньший конечно-систолический размер, конечно-диастолический объем (КДО), конечно-систолический объем, чем больные с одностосудистым поражением.
- Величина индекса глобальной функции (ИГФ) левого желудочка у пациентов с инфарктом миокарда с обструкцией (ИМОКА) зависит от локализации инфаркта миокарда. Пациенты с низким ИГФ в этой группе (в отличие от ИМБОКА) чаще имели переднюю локализацию процесса.
- При оценке больных с низким ИГФ в группе ИМОКА и ИМБОКА выявлено, что пациенты с обструктивным поражением коронарных артерий чаще имеют элевацию ST на электрокардиограмме, формирование патологического зубца Q, имеют более высокий КДО.

Частота встречаемости инфаркта миокарда (ИМ) без обструкции коронарных артерий (ИМБОКА), по данным некоторых отечественных и зарубежных исследователей, колеблется от 3 до 4,8% [1-3]. На сегодняшний день, продолжается активный поиск параметров, способных оценить риск неблагоприят-

Key messages

- Comparative evaluation of data from echocardiography performed on the first day revealed that patients with myocardial infarction with non-obstructive coronary artery disease (MINOCA) have smaller values of end-systolic diameter, end-diastolic volume (EDV), end-systolic volume than patients with single-vessel disease.
- Left ventricular global function index in patients with myocardial infarction with obstructive coronary artery disease (MICAD) depends on the infarct location. Patients with low GFI in this group (in contrast to MINOCA) more often had anterior involvement.
- Evaluation of patients with low GFI in the MICAD and MINOCA revealed that patients with obstructive CAD more often have ST elevation, pathological Q wave, and higher EDV.

ных исходов у больных с острым ИМ. В 2013г впервые появилось упоминание об индексе глобальной функции (ИГФ) левого желудочка (ЛЖ), который рассчитывался исходя из значений ударного объема, конечно-диастолического объема (КДО), конечно-систолического объема (КСО), а также объема ЛЖ по данным магнитно-резонансной томографии сердца с контрастированием гадолинием [4]. К сожалению, в большинстве сосудистых центров, оказывающих помощь больным с ИМ, данная методика не имеет

широкой доступности, что стимулирует исследователей определять значение ИГФ на трансторакальной эхокардиографии (ТТЭхоКГ). Нормальные значения данного показателя, оцененного как по магнитно-резонансной томографии сердца, так и по стандартной ТТЭхоКГ, в настоящее время не определены [5]. В работах 2015г у пациентов с ИМ с элевацией сегмента ST значение ИГФ <31,2% показало высокую прогностическую ценность в отношении общей смерти у пациентов данной группы [6]. В одной из наиболее крупных работ с включением >2100 пациентов, посвященных изучению ИГФ в Российской Федерации, ИГФ <22,6% показал себя как надежный маркер неблагоприятных исходов острого коронарного синдрома в течение 1 года. У 83% диагностирован ИМ [7]. В другой работе российских авторов с включением >500 человек среднее значение ИГФ было 24% у пациентов с атеросклерозом коронарных артерий, 25,5% — у больных с необструктивным поражением. Однако в данном исследовании пациенты не имели ИМ, а уровень ИГФ <27% ассоциирован с риском обструктивного поражения [8]. К сожалению, мы не встретили работ, посвященных отдельному изучению ИГФ у пациентов с ИМБОКА, что, на наш взгляд, требует изучения.

Цель: оценить основные показатели ТТЭхоКГ, в т.ч. ИГФ, у пациентов с ИМ с обструкцией (ИМОКА) и ИМБОКА.

Материал и методы

В исследование включено 170 пациентов с установленным диагнозом ИМ, прошедших стационарное лечение на базе кардиологического отделения № 1 БУЗ УР "Республиканский клинко-диагностический центр МЗ УР", г. Ижевск. Всем пациентам при поступлении проведен подробный сбор анамнеза с оценкой факторов риска коронарного атеросклероза, объективный осмотр, электрокардиография (ЭКГ) в стандартных и, при необходимости, дополнительных (V7-V9, V3r-V6r) отведениях, общий анализ крови, общий терапевтический биохимический анализ крови, оценены биомаркеры некроза миокарда (креатинфосфокиназа-МВ, тропонин I (с применением анализатора EasyLyte (США) или EasyStat (США)) в динамике (через 6 ч)). Коронароангиография (КАГ) выполнялась на аппарате Phillips Allure Clarity. По результатам процедуры больные распределены на 2 группы: 1 — ИМБОКА, n=73, 2 — ИМОКА, n=97, подвергнутые процедуре стентирования. Исследование проводилось под местной анестезией по методике Джаткинса, во всех случаях — трансрадиальный доступ. ЭхоКГ выполнялась с использованием аппарата Siemens Acuson CV70 (Германия) всем больным в 1 сутки заболевания (до выполнения КАГ). Оценивались основные показатели геометрии ЛЖ — КДО, КСО,

конечно-диастолический размер (КДР), конечно-систолический размер (КСР), толщина задней стенки, толщина межжелудочковой перегородки. Масса миокарда ЛЖ (ММЛЖ) определялась с применением формулы: $ММЛЖ = 0,8 \times (1,04 \times ((КДР + \text{межжелудочковая перегородка} + \text{задняя стенка ЛЖ})^3 - КДР^3)) + 0,6$. Фракция выброса (ФВ) ЛЖ определялась с помощью модифицированного метода Симпсона (дисков) в В-режиме. ИГФ определялся по формуле: $\text{ударный объем} / ((КДО ЛЖ + КСО ЛЖ) / 2 + \text{объем миокарда ЛЖ}) \times 100\%$. В свою очередь, объем миокарда рассчитывался как отношение ММЛЖ в плотности ЛЖ (=1,05). По результатам ЭхоКГ пациенты распределены на 2 подгруппы: 1 — низкий ИГФ (<31,2%), 2 — нормальный ИГФ (>31,2%). Критерии включения: отсутствие стенозов коронарных артерий >50% по данным КАГ, пациенты с поражением одной коронарной артерии, расцененной как инфарктсвязанной, с последующим выполнением вмешательства с имплантацией коронарного стента. Критерии исключения: диагностированный ИМ 2 типа, синдром такоцубо, острый миокардит, двух- и трехсосудистое поражение коронарного русла, отсутствие проведенного чрескожного коронарного вмешательства, отказ пациента от выполнения КАГ и/или чрескожного коронарного вмешательства. В случае обнаружения признаков нестабильной и/или поврежденной бляшки (вне зависимости от величины стеноза), пациенты исключались из исследования ввиду более вероятного атеротромботического механизма ИМ. Все пациенты получали необходимую базовую медикаментозную терапию, согласно Национальным рекомендациям, включающую ацетилсалициловую кислоту, ингибитор P2Y₁₂ рецепторов тромбоцитов (клопидогрел или тикагрелор), статин, блокатор ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, бета-блокатор. Тромболитическая терапия проведена в 12 случаях (16,4%) у пациентов в группе ИМБОКА и в 24 случаях (24,7%) у больных с обструктивным поражением (различия не достоверны, p=0,25). Частоты тромболизиса у пациентов, имеющих стойкую элевацию сегмента ST — 25,5% в группе ИМБОКА и 29,6% в группе ИМОКА (p=0,68).

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью программы IBM SPSS Statistics v.20. Характер распределения показателей оценивался с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. В случае нормального распределения количественные данные представлены виде среднего значения (М) и стандартного отклонения (σ). В случае ненормального распределения использовалась медиана (Me) и размах с указанием нижнего и верхнего квартилей (Q1-Q3). Для оценки значимости использовался t-критерий Стьюдента (при нормальном распределении) и критерий Манна-Уитни (при ненормальном).

Таблица 1

Сравнительная оценка демографических, электрокардиографических показателей, основных факторов риска и сопутствующих хронических заболеваний в группах ИМБОКА и ИМОКА

Показатель	ИМБОКА, n=73	ИМОКА, n=97	p
Мужчины, абс. (%)	31 (42,4)	68 (70,1)	<0,001*
Возраст, M±σ, абс.	59,74±13,1	57,89±11,85	0,338**
Возраст, средний (мужчины), M±σ, абс.	50,84±11,13 (n=31)	55,82±11,01 (n=68)	0,04**
Возраст, средний (женщины), M±σ, абс.	66,3±10,48 (n=42)	63,7±11,8 (n=29)	0,338**
Элевация сегмента ST на ЭКГ, абс. (%)	47 (64,4)	81 (83,5)	0,005*
Формирование патологического зубца Q, абс. (%)	33 (45,2)	70 (72,2)	0,003*
Локализация ИМ			
— передней стенки, абс. (%)	45 (61,6)	61 (62,8)	0,869*
— нижней стенки, абс. (%)	16 (21,9)	30 (30,9)	0,191*
— нижней боковой стенки, абс. (%)	5 (6,8)	6 (6,3)	0,862*
— задне-базальный, абс. (%)	6 (8,2)	0	0,005*
— неуточненной локализации, абс. (%)	1 (1,5)	0	0,248*
Отягощенная наследственность, абс. (%)	16 (21,9)	33 (34)	0,009*
Курение, абс. (%)	22 (30,1)	44 (45,3)	0,05*
АГ, абс. (%)	54 (73,9)	74 (76,2)	0,85*
СД, абс. (%)	9 (12,3)	10 (10,3)	0,80*
ФП, абс. (%)	16 (21,9)	2 (2,06)	<0,001*
ОНМК в анамнезе, абс. (%)	5 (6,8)	5 (5,1)	0,74*
ПИКС, абс. (%)	7 (9,6)	2 (2,06)	0,039*
ХОБЛ, абс. (%)	5 (6,8)	6 (6,2)	0,99*
БА, абс. (%)	3 (4,1)	2 (2,06)	0,65*
РА, абс. (%)	1 (1,3)	1 (1,03)	0,99*
ЯБ, абс. (%)	13 (17,8)	19 (26)	0,19*
ЖКБ, абс. (%)	11 (15)	5 (5,1)	0,03*
Онкологическое заболевание в анамнезе, абс. (%)	7 (9,6)	9 (9,3)	0,99*

Примечание: * — достоверность различий между группами, согласно критерию хи-квадрат; ** — достоверность различий согласно t-критерию Стьюдента.

Сокращения: АГ — артериальная гипертензия, БА — бронхиальная астма, ЖКБ — желчнокаменная болезнь, ИМ — инфаркт миокарда, ИМБОКА — инфаркт миокарда без обструкции коронарных артерий, ИМОКА — инфаркт миокарда с обструктивным поражением коронарных артерий, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, РА — ревматоидный артрит, СД — сахарный диабет, ФП — фибрилляция предсердий, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ЭКГ — электрокардиография, ЯБ — язвенная болезнь.

Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации.

Результаты

Демографические, электрокардиографические показатели, распространенность основных факторов риска, наличие сопутствующих заболеваний показаны в таблице 1.

Средний возраст пациентов с ИМБОКА составил 59,7 лет, в группе ИМОКА — 57,8 лет ($p=0,338$). В группе ИМБОКА чаще встречались лица женского пола — 57,6% vs 29,9% ($p<0,001$). Больные с не-обструктивным ИМ реже курили (30,1% vs 45,3%, $p=0,05$), чаще имели пароксизмальную форму фибрилляции предсердий (ФП) в анамнезе (21,9% vs 2,06%, $p<0,001$), чаще диагностирован повторный ИМ (9,6% vs 2,06%, $p=0,039$). Пациенты с обструктивным поражением чаще имели элевацию ST на ЭКГ — 81% vs 47% ($p=0,005$) и формирование зубца

Q — 70% vs 33% ($p=0,003$). По локализации патологического процесса различий не обнаружено, ИМ передней стенки встречался одинаково часто — 45% (ИМБОКА), 61% (ИМОКА) ($p=0,869$).

Сравнительная оценка основных эхокардиографических параметров у пациентов с ИМБОКА и ИМОКА представлена в таблице 2.

Обращает на себя внимание, что пациенты с обструктивным поражением коронарных артерий имеют больший диаметр правого желудочка (35,7 vs 35,2 мм, $p=0,028$), КСР (37 vs 34 мм, $p=0,038$), КДО (152 vs 148 мл, $p=0,002$), КСО (64 vs 54 мм, $p=0,02$). Экстраполируя результаты некоторых работ [9], можно предполагать, что отдаленный прогноз пациентов с ИМБОКА несколько лучше. По другим показателям (диаметр левого предсердия (ЛП), правого предсердия (ПП), КДР, ударный объем, толщина стенок миокарда, частота гипертрофии ЛЖ (ГЛЖ), ММЛЖ, объем ЛЖ) различий не обнаружено. По величине ФВ (в группе ИМБОКА — 63%, в группе

Таблица 2

Сравнительная оценка основных эхокардиографических параметров у пациентов с ИМ

Показатель	ИМБОКА, n=73	ИМОКА, n=97	p
Левое предсердие, диаметр, мм, Ме (Q1-Q3)	50 (48-53)	50 (48-51)	0,246***
Дилатация левого предсердия, абс. (%)	28 (38,3)	30 (30,9)	0,312*
Правое предсердие, диаметр, мм, Ме (Q1-Q3)	48 (46,5-50)	48 (47-50)	0,756***
Правый желудочек, диаметр, мм, Ме (Q1-Q3)	35,2 (34-36)	35,7 (35-37)	0,028***
Конечный диастолический размер, мм, Ме (Q1-Q3)	52 (49-55)	53 (50-55)	0,275***
Конечный систолический размер, мм, Ме (Q1-Q3)	34 (31,5-38)	37 (33-39)	0,038***
Конечный диастолический объем, мм, Ме (Q1-Q3)	148 (124-153,5)	152 (148-155)	0,002***
Конечный систолический объем, мм, Ме (Q1-Q3)	54 (41,5-70)	64 (52,5-72,5)	0,02***
Ударный объем, мл, М±σ, абс.	83,72±14,16	85,87±11,43	0,275**
Толщина задней стенки ЛЖ, мм, Ме (Q1-Q3)	10 (9-11)	10 (9-10)	0,161***
Толщина межжелудочковой перегородки, мм, Ме (Q1-Q3)	10 (9-11)	10 (9-10,1)	0,560***
Масса миокарда ЛЖ, Ме (Q1-Q3)	191 (164-229,5)	186 (161-215)	0,202***
Гипертрофия ЛЖ, абс. (%)	19 (26)	26 (26,8)	0,910*
Объем ЛЖ, Ме (Q1-Q3)	182 (156-218,5)	177 (153-205)	0,205***
ФВ ЛЖ, по Simpson, %, Ме (Q1-Q3)	63 (55-66,5)	57 (53-64)	0,054***
Распределение ФВ			
— >50%, абс. (%)	64 (87,7)	83 (85,57)	0,692*
— 41-49%, абс. (%)	6 (8,2)	13 (13,4)	0,289*
— ≤40%, абс. (%)	3 (4,1)	1 (1,03)	0,190*
Индекс глобальной функции ЛЖ, %, М±σ	29,6±6,6	30,7±5,67	0,252**
— ИГФ <31,2%, абс. (%)	40 (54,8)	54 (55,5)	0,910*
— ИГФ <22,6%, абс. (%)	10 (13,7)	4 (4,1)	0,025*
Нарушение локальной сократимости, абс. (%)	34 (46,6)	67 (65,9)	0,004*
Диастолическая дисфункция по 1 типу, абс. (%)	13 (17,8)	17 (17,5)	0,962*

Примечание: * — достоверность различий между группами согласно критерию хи-квадрат, ** — достоверность различий согласно t-критерию Стьюдента, *** — достоверность различий по критерию Манна-Уитни.

Сокращения: ИГФ — индекс глобальной функции, ИМБОКА — инфаркт миокарда без обструкции коронарных артерий, ИМОКА — инфаркт миокарда с обструктивным поражением коронарных артерий, ЛЖ — левый желудочек, ФВ — фракция выброса.

ИМОКА — 57%, $p=0,054$) существует четкая тенденция к различиям.

На втором этапе работы мы провели оценку пациентов с низким и нормальным ИГФ в группах ИМБОКА и ИМОКА.

При сравнительной оценке внутри группы ИМБОКА пациенты с низким ИГФ более старшего возраста (63,02 vs 55,7 лет, $p=0,018$), имеют больший диаметр ЛП (51 vs 47, $p=0,001$), больший диаметр ПП (49 vs 47, $p=0,003$), больший КДР (53 vs 51 мм, $p=0,002$), больший КДО (155 vs 135 мл, $p<0,001$), больший КСО (70 vs 48 мл, $p=0,001$), большую ММЛЖ (216 vs 165, $p=0,031$), чаще наблюдали ГЛЖ (40% vs 12,5%, $p=0,008$). ФВ ЛЖ в группе низкого ИГФ у ИМБОКА составила 55% (vs 64,9%, $p=0,004$). В обеих подгруппах пациенты имели одинаковую частоту элевации сегмента ST (67,5% и 60%, соответственно, $p=0,541$) и формирование зубца Q (20% и 13%, $p=0,651$). Различий по локализации ИМ не обнаружено (ИМ передней стенки отмечен в 65% в группе низкого ИГФ, 63% в группе нормального ИГФ, различия недостоверны).

Анализ больных с обструктивным поражением коронарного русла продемонстрировал схожие разли-

чия. Пациенты с низким ИГФ имели больший размер ЛП (50 vs 48,6, $p=0,001$), больший диаметр ПП (49 vs 47, $p=0,003$), больший КДР (54 vs 50 мм, $p=0,002$), больший КДО (153 vs 149 мл, $p<0,001$), больший КСО (70 vs 54 мл, $p=0,001$), большую ММЛЖ (207 vs 164, $p=0,002$), чаще имели ГЛЖ (4% vs 7%, $p=0,001$). ФВ ЛЖ в группе низкого ИМОКА составила 53,7% (в группе нормального ИГФ — 63%, $p=0,001$). Различий по полу, возрасту (59,9 vs 55,9 лет, $p=0,477$) не обнаружено. Пациенты одинаково часто имели элевацию сегмента ST (85 и 81%, соответственно, $p=0,344$), формирование патологического зубца Q (77 vs 65%, $p=0,077$). Однако передняя локализация ИМ встречалась в 72,2% у больных с низким ИГФ, и 51,1% с нормальным индексом. На основании сравнительной оценки между подгруппами можно предполагать, что у пациентов с ИМБОКА с учетом различий по возрасту, частоты ГЛЖ, ММЛЖ и отсутствия различий по типам и локализации ИМ, на величину ИГФ оказывает влияние предшествующая острому коронарному событию патология (артериальная гипертензия, хроническая ишемия миокарда). У пациентов с обструктивным поражением коронарной артерии низкий

Таблица 3

Сравнительная оценка пациентов с низким ИГФ между группами

Показатель	Низкий ИГФ (ИМБОКА), n=40	Низкий ИГФ (ИМОКА), n=54	p
Возраст, М±σ, абс.	63,02±11,1	59,9±10,59	0,176**
Мужчины, абс. (%)	14 (35)	39 (72,2)	<0,001*
Элевация сегмента ST на ЭКГ, абс. (%)	27 (67,5)	46 (85,1)	0,042*
Формирование патологического зубца Q, абс. (%)	20 (50)	42 (77,7)	0,005*
Локализация ИМ			
Левое предсердие, диаметр, мм, Ме (Q1-Q3)	51 (49,25-54,75)	50,1 (48,6-51,6)	0,043***
Конечный диастолический объем, мм, Ме (Q1-Q3)	150,5 (135,5-154,85)	153,6 (150,8-155,8)	0,041***
ФВ ЛЖ, по Simpson, %, М±σ	55,0±9,36	53,7±6,33	0,229**

Примечание: * — достоверность различий между группами согласно критерию хи-квадрат, ** — достоверность различий согласно t-критерию Стьюдента, *** — достоверность различий по критерию Манна-Уитни.

Сокращения: ИГФ — индекс глобальной функции, ИМ — инфаркт миокарда, ИМБОКА — инфаркт миокарда без обструкции коронарных артерий, ИМОКА — инфаркт миокарда с обструктивным поражением коронарных артерий, ЛЖ — левый желудочек, ФВ — фракция выброса, ЭКГ — электрокардиография.

ИГФ в большей степени зависит от локализации ИМ и прямо пропорционален объему поражения (инфаркт передней стенки встречался чаще).

На третьем этапе была проведена сравнительная оценка между пациентами, имеющими низкий ИГФ (табл. 3). Средний низкий ИГФ в группе ИМБОКА составил 24,9% (22,1-27,8), а в группе ИМОКА — 26,6% (25,07-27,7), что имеет лишь тенденцию к достоверным различиям (p согласно критерию Манна-Уитни 0,094). Нормальный ИГФ у пациентов с необструктивным поражением составил 35,3% (32,6-36,6), а у больных с однососудистым поражением — 35,8% (32,7-38,5), различия недостоверны (p=0,686).

При сравнении основных показателей у пациентов с низким ИГФ между группами (между низким ИГФ ИМБОКА и низким ИГФ ИМОКА) выявлено, что пациенты с ИМОКА чаще мужского пола (72,2% vs 35%, p<0,001), чаще имеют элевацию ST (85% vs 67,5%, p=0,042), патологический зубец Q на ЭКГ (77,7% vs 50%, p=0,005). Различий по локализации патологического процесса, а также по величине ФВ обнаружено не было. Больные с низким ИГФ в группе ИМОКА имели меньший диаметр ЛП (51 vs 50,1 мм, p=0,043) и большее значение КДО ЛЖ (153,6 мл vs 150,5 мл, p=0,041).

Обсуждение

У пациентов, имеющих однососудистое атеросклеротическое поражение ответственной коронарной артерии, чаще встречаются "классические" факторы риска коронарного атеросклероза, такие как мужской пол, курение. Отягощенная наследственность, артериальная гипертензия, сахарный диабет встречались одинаково часто, что сопоставимо с результатами других исследований, посвященных ИМБОКА [10].

При сравнительной оценке распространенности сопутствующей патологии обнаружено, что пароксизмальная форма ФП у пациентов с ИМБОКА

встречается почти в 8 раз чаще, чем у пациентов с ИМОКА, что не исключает эмболию в систему коронарных артерий с развитием ИМ 2 типа (все пациенты с ИМ, имеющие ФП, страдали ИМ с подъемом сегмента ST). С учетом высокой распространенности проведения тромболитической терапии на догоспитальном этапе (25, 5%), нельзя исключить медикаментозный фибринолиз и "ложную" верификацию ИМБОКА неясного генеза (в любом случае, данный факт остается предметом догадок). В работах, посвященных сравнительной оценке ИМБОКА и ИМОКА представлены иные данные, свидетельствующие об одинаковой распространенности ФП [11].

Пациенты с "чистыми" коронарными артериями по результатам нашей работы — чаще больные с ИМ без подъема сегмента ST и формирования зубца Q. В работах других авторов имеются противоречивые данные [1, 11]. Данный факт характеризует пациентов с ИМБОКА как совершенно разнородную когорту пациентов. Передняя локализация патологического процесса не отличалась по частоте встречаемости между группами, что соответствует вышеупомянутым источникам.

Больные с "классическим" атеротромботическим ИМ имели одинаковый диаметр ЛП (несмотря на более редкую встречаемость пароксизмальной формы ФП). В то же время у них достоверно выше КСР, КДО, КСО, а также чаще выявлены нарушения локальной сократимости ЛЖ. С одной стороны, данные различия объясняются более частым подъемом сегмента ST и формированием зубца Q как отражением более глубокого и локального (соответствующего зоне нарушения кровоснабжения) очага некроза миокарда. С другой стороны, с учетом практически одинаковой и чаще сохраненной ФВ ЛЖ в обеих группах, мы предполагаем, что характер поражения миокарда у пациентов с ИМБОКА, наоборот, более поверхностный ("субэндокардиальный, нетрансмуральный"), но более "распространенный". Это за-

трудняет ультразвуковую диагностику зон нарушения локальной сократимости, особенно, в острый период. Именно распространенность поражения, на наш взгляд, и определяет схожую с ИМОКА величину ФВ ЛЖ и ИГФ ЛЖ (снижение данных показателей компенсируется распространенностью, а не глубиной поражения миокарда). Подобные нарушения могут быть отражением нарушений в системе микроциркуляции (по аналогии со стенокардией "без обструкции коронарных артерий"), либо развитием пролонгированного спазма микроциркуляторного русла и артериол, кровоснабжающих миокард.

У пациентов с низким ИГФ ЛЖ ФВ была на 10% ниже тех больных, у кого ИГФ был $>31,2\%$ (причем как для группы с обструктивным, так и необструктивным поражением), что отражает тесную взаимосвязь, и вероятно, схожую прогностическую значимость обоих показателей как для ИМБОКА, так и для ИМОКА. В свою очередь, внимание заслуживает тот факт, что больные, имеющие атеросклеротическое поражение, продемонстрировали зависимость величины ИГФ от передней локализации ИМ (при низком ИГФ передняя локализация встречалась достоверно чаще). По нашему мнению, данный факт объясняется тем же более "локальным и глубоким" поражением миокарда у ИМОКА в отличие от "диффузного и распространенного" поражения при ИМБОКА. Ни для кого не секрет, что передняя локализация ИМ демонстрирует худший как госпитальный, так и отдаленный прогноз, что полностью справедливо для пациентов с ИМОКА. С учетом того, что по результатам нашей работы ИГФ у пациентов с ИМБОКА напрямую не зависел от передней локализации ИМ, неоспоримость вышеупомянутого факта требует дальнейшего изучения.

При оценке показателей низкого ИГФ между ИМБОКА и ИМОКА выявлено, что необструктив-

ное поражение имеет более низкое среднее значение ИГФ. В то же время пациенты с обструктивным поражением чаще имеют элевацию сегмента ST, патологический зубец Q, а также больший КДО (что совпадает со сравнительной оценкой ИМБОКА и ИМОКА вне зависимости от величины ИГФ). По нашему мнению, данные различия также могут быть объяснены зависимостью ИГФ от глубины и распространенности поражения миокарда у пациентов с ИМБОКА в рамках расстройств микроциркуляции или пролонгированного микроциркуляторного спазма, и не зависят от локализации патологического процесса, в то время как у пациентов с ИМОКА одно из главенствующих значений, определяющих ИГФ, принадлежит наличию элевации сегмента ST и патологического зубца Q, а также локализации ИМ.

Заключение

1. У пациентов с ИМБОКА показатели геометрии ЛЖ в первые сутки заболевания лучше, чем у пациентов с ИМОКА за счет более низких значений КСР, КДО, КСО.

2. Больные с низким ИГФ имели более высокие показатели КДР, КДО, КСО, ММЛЖ, чаще имели ГЛЖ, более низкую ФВ по сравнению с нормальным ИГФ.

3. Больные с низким ИГФ в группе ИМОКА показали различия по полу (чаще мужчины), частоте элевации ST, патологическому зубцу Q, а также большему значению КДО в пользу обструктивного поражения. ИГФ у пациентов с ИМБОКА не зависит от локализации и типа ИМ.

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

Литература/References

1. Kruchinova SV, Kosmacheva ED, Porkhanov VA. Comparative analysis of demographic, anamnestic, clinical, laboratory and instrumental data in patients with myocardial infarction with obstructive lesion and without obstructive coronary artery disease. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. 2018;33(4):69-75. (In Russ.) Кручинова С.В., Космачева Е.Д., Порханов В.А. Сравнительный анализ демографических, анамнестических, клинико-лабораторных и инструментальных данных у пациентов с инфарктом миокарда с обструктивным поражением и без обструктивного поражения коронарных артерий. *Сибирский медицинский журнал*. 2018;33(4):69-75. doi:10.29001/2073-8552-2018-33-4-69-75.
2. Erikh AD, Gratsianskiy NA, on behalf of the participants of the register REKORD-3. The Russian registry of acute coronary syndrome "RECORD-3". Characteristics of patients and treatment before discharge from the hospital. *Kardiologiya*. 2016;56(4):16-24. (In Russ.) Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. от имени участников регистра РЕКОРД-3. Российский регистр острого коронарного синдрома "РЕКОРД-3". Характеристика пациентов и лечение до выписки из стационара. *Кардиология*. 2016;56(4):16-24. doi:10.18565/cardio.2016.4.16-24.
3. Ryabov VV, Gomboeva SB, Shelkovnikova TA, et al. Magnetic resonance imaging of the heart in the differential diagnosis of acute coronary syndrome in patients with non-obstructive coronary atherosclerosis. *Russian Journal of Cardiology*. 2017;12(12):47-54. (In Russ.) Рябов В.В., Гомбоева С.Б., Шелковникова Т.А. и др. Магнитно-резонансная томография сердца в дифференциальной диагностике острого коронарного синдрома у больных необструктивным коронарным атеросклерозом. *Российский кардиологический журнал*. 2017;12(12):47-54. doi:10.15829/1560-4071-2017-12-47-54.
4. Mewton N, Opdahl A, Choi EY, et al. Left ventricular global function index by magnetic resonance imaging — a novel marker for assessment of cardiac performance for the prediction of cardiovascular events: the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Hypertension*. 2013;61(4):770-8. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.19802.
5. Kapustina AYU, Alekhin MN. Index of global left ventricular function: diagnostic and prognostic significance in cardiovascular diseases. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(1S):5225. (In Russ.) Капустина А.Ю., Алехин М.Н. Индекс глобальной функции левого желудочка: диагностическая и прогностическая значимость при сердечно-сосудистых заболеваниях. *Российский кардиологический журнал*. 2023;28(1S):5225. doi:10.15829/1560-4071-2023-5225. EDN XBVHPI.
6. Eitel I, Poss J, Jobs A, et al. Left ventricular global function index assessed by cardiovascular magnetic resonance for the prediction of cardiovascular events in ST-elevation myocardial infarction. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2015;17(1):62. doi:10.1186/s12968-015-0161-x.
7. Kapustina AYU, Minushkina LO, Alekhin MN, et al. The index of global left ventricular function as a prognostic factor of cardiovascular complications in patients with acute coronary syndrome. *Kardiologiya*. 2021;61(8):23-31. (In Russ.) Капустина А.Ю., Минушкина Л.О., Алехин М.Н. и др. Индекс глобальной функции левого желудочка в качестве прогностического фактора сердечно-сосудистых осложнений у пациентов

- с острым коронарным синдромом. Кардиология. 2021;61(8):23-31. doi:10.18087/cardi.2021.8.n1508.
8. Tsivanyuk MM, Gelftser BI, Shakhgelf'dyan KI, et al. Electrocardiographic, echocardiographic and lipid parameters in predicting obstructive coronary artery disease in patients with acute coronary syndrome without ST segment elevation. Russian Journal of Cardiology. 2022;27(6):5036. (In Russ.) Циванюк М.М., Гельцер Б.И., Шахгельдян К.И. и др. Электрокардиографические, эхокардиографические и липидные показатели в прогнозировании обструктивного поражения коронарных артерий у больных с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST. Российский кардиологический журнал. 2022;27(6):5036. doi:10.15829/1560-4071-2022-5036. EDN NFQUSL.
9. White HD, Norris RM, Brown MA, et al. Left ventricular end systolic volume as the major determinant of survival after recovery from myocardial infarction. Circulation. 1987;76:44-51. doi:10.1161/01.cir.76.1.44.
10. Vorob'eva DA, Lugacheva YuG, Kapilevich NA, Ryabov VV. Comparative analysis of prothrombotic activity in patients with myocardial infarction with non-obstructive and obstructive atherosclerotic lesions of the coronary arteries. Russian Journal of Cardiology. 2021;26(2):3939. (In Russ.) Воробьева Д.А., Лугачева Ю.Г., Капилевич Н.А., Рябов В.В. Сравнительный анализ протромботической активности у пациентов с инфарктом миокарда при необструктивном и обструктивном атеросклеротическом поражении коронарных артерий. Российский кардиологический журнал. 2021;26(2):3939. doi:10.15829/1560-4071-2021-3939.
11. Fomina OA, Pereverzeva KG, Yakushin SS. Patients after myocardial infarction with non-obstructive and obstructive lesions of the coronary arteries: adherence to treatment and long-term prognosis. Profilakticheskaya meditsina. 2021;24(7):70-6. (In Russ.) Фомина О.А., Переверзева К.Г., Якушин С.С. Пациенты после перенесенного инфаркта миокарда при необструктивном и обструктивном поражении коронарных артерий: приверженность лечению и отдаленный прогноз. Профилактическая медицина. 2021;24(7):70-6. doi:10.17116/profmed20212407170.