

Адамян К. Г.^{1,2}, Чилингарян А. Л.^{1,2}, Тунян Л. Г.^{1,2}, Мкртчян Н. Г.³, Минасян А. М.^{2,4}

¹ НИИ кардиологии, Ереван, Армения

² Ереванский Государственный медицинский университет им. М. Гераци, Ереван, Армения

³ «Эчмиадзин» медицинский центр ЗАО, Армавирский марз, Вагаршапат, Армения

⁴ «Святой Григорий просветитель» медицинский центр ЗАО, Ереван, Армения

КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ И ПРЕДИКТОРЫ ИШЕМИЧЕСКОЙ МИТРАЛЬНОЙ РЕГУРГИТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ

Ключевые слова: ишемическая митральная регургитация, деформация папиллярных мышц, диссинхрония папиллярных мышц, ремоделирование митрального аппарата.

Ссылка для цитирования: Адамян К. Г., Чилингарян А. Л., Тунян Л. Г., Мкртчян Н. Г., Минасян А. М.

Клиническое течение и предикторы ишемической митральной регургитации у пациентов с инфарктом миокарда различной локализации. Кардиология. 2019;59(8):25–38.

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Изучение глобальных и локальных изменений, ответственных за возникновение и динамическое изменение степени ишемической митральной регургитации (ИМР), и выявление предикторов ее прогрессирования у пациентов с инфарктом миокарда (ИМ) различной локализации в остром и отдаленном периодах ИМ. **Материалы и методы.** В исследование включены 77 пациентов с первичным нижнезадним ИМ – НЗИМ (мужчины 72%, средний возраст 57,4±5,3 года) и 79 пациентов с переднеперегородочно-верхушечным ИМ – ПИМ (мужчины 66%, средний возраст 57,8±5,2 года), подвергнутых реваскуляризации в течение 12 ч от начала симптомов с целью выявления динамики ИМР, определения механизмов и независимых предикторов ее развития. Контрольную группу составили 50 здоровых лиц сопоставимого возраста и пола. Эхокардиография проведена на 7-й и 180-й дни с вычислением параметров митрального аппарата и митрального кольца, объемных параметров левого желудочка (ЛЖ), а также показателей продольной деформации (ПД) инфарцированных сегментов ЛЖ (ПДИС), ПД папиллярных мышц (ПДПМ), их систолической диссинхронии (СДПМ) и ПДЛЖ. **Результаты.** Число пациентов с НЗИМ и ИМР на 7-й день ИМ было достоверно больше, чем с ПИМ (42% против 28%; p<0,001). В обеих группах ИМР встречалась чаще у пациентов с градацией кровотока ТИМІ 0 до коронарной ангиопластики, достоверно реже – у пациентов с градацией кровотока ТИМІ 3 до коронарной ангиопластики. Число пациентов с коллатеральным кровоснабжением бассейна инфарктсвязанной артерии и без ИМР было достоверно больше, чем без коллатерального кровотока. У пациентов с НЗИМ параметры локальной сократимости инфарцированных сегментов (ЛСИС), размеры митрального кольца (РМК), смещение задней ПМ (СЗПМ), ПДИС, ПДПМ, СДПМ коррелировали с наличием ИМР. У пациентов с ПИМ установлены корреляции ИМР с объемными параметрами ПД ЛЖ и РМК. Через 6 мес наблюдения у пациентов с НЗИМ без исходной ИМР не развилась ИМР, у 19,3% пациентов с ПИМ без исходной ИМР развилась ИМР. У 37,5% пациентов с НЗИМ и у 45,5% пациентов с ПИМ и с исходной ИМР через 6 мес наблюдалось отсутствие ИМР. Эксцентрическая ИМР встречалась чаще у пациентов с НЗИМ (78% против 24%; p<0,002). Показателями, коррелирующими с ИМР через 6 мес наблюдения, у пациентов с НЗИМ являлись нарушения ЛСИС, РМК, СЗПМ, а также ПДИС, ДЗПМ и СДПМ. У пациентов с ПИМ с ИМР коррелировали параметры глобального ремоделирования ЛЖ, РМК, апикальное смещение обеих ПМ (АСПМ), ПДЛЖ, СДПМ. У пациентов с ИМ обеих локализаций предикторами ИМР являлись РМК, АСПМ и СДПМ. У пациентов с ПИМ помимо указанных параметров предикторами ИМР также являлись индексы конечного диастолического и систолического объемов ЛЖ и индекс сферичности ЛЖ.

Adamyan K. G.^{1,2}, Chilingaryan A. L.^{1,2}, Tunyan L. G.^{1,2}, Mkrtchyan N. G.³, Minasyan A. M.^{2,4}

¹ Science Research Institute of Cardiology, Yerevan, Armenia

² Yerevan State Medical University after M. Heratsi, Yerevan, Armenia

³ Medical Center Echmidzin, Vagharshapat, Armenia

⁴ Medical Center St. Gregory, Yerevan, Armenia

CLINICAL COURSE AND PREDICTORS OF ISCHEMIC MITRAL REGURGITATION IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTIONS OF DIFFERENT LOCALIZATIONS

Keywords: ischemic mitral regurgitation; papillary muscle deformation; papillary muscle dyssynchrony; mitral remodeling.

For citation: Adamyan K. G., Chilingaryan A. L., Tunyan L. G., Mkrtchyan N. G., Minasyan A. M. Clinical Course and Predictors of Ischemic Mitral Regurgitation in Patients with Myocardial Infarctions of Different Localizations. Kardiologiia. 2019;59(8):25–38.

SUMMARY

Purpose: to assess the clinical course of ischemic mitral regurgitation (IMR) in patients with myocardial infarction of different localizations and reveal its mechanisms and predictors. *Materials and methods.* We enrolled in this study patients with first inferoposterior myocardial infarction (IPMI) (n=77), and anteroseptal MI (ASMI) (n=79) revascularized within 12 hours after symptoms onset, as well as age, sex and weight matched healthy control subjects (n=50). Parameters of mitral structures and mitral annulus areas (MAA), left ventricular (LV) volumes (LVV) and sphericity index (SI), global (G) and segmental (S) longitudinal LV strain (GLS, SLS), papillary muscles (PM) LS (PMLS) and PM systolic dyssynchrony (PMSD) were measured by echocardiography on the 7th and 180th days of follow up. *Results.* On the 7th day of follow up IMR was diagnosed more frequently in IPMI vs. ASMI (42 vs. 28%, p<0.001). In both groups patients with TIMI 0 flow before angioplasty had highest, while those with TIMI 3 flow – lowest incidence of IMR. Presence of IMR depended on collateral flow availability in vascular bed of infarct related artery. Wall motion abnormalities (WMA) of infarcted segments, MAA, posteromedial PM posterior displacement (PPMPD), SLS, PMLS, PMSD correlated with IMR in patients with IPMI on the 7th day of follow up. VLV, GLS and MAA correlated with IMR in patients with ASMI on the 7th day follow up. Patients with IPMI without IMR in 7th day did not develop IMR for 180 days of follow up while IMR developed in 19.3% of patients with ASMI without IMR at initial examination. Among patients with IPMI and ASMI 37.5% and 45.5%, respectively, of those with IMR at initial examination had no IMR after 180 days of follow up. Patients with IPMI more frequently had eccentric IMR than patients with ASMI (78 and 24%, respectively, p<0.002). At examination after 6 months WMA, MAA, PMSD, PPMPD, SLS, PMLS, PMSD correlated with IMR in patients with IPMI, while VLV, AMA, PM apical displacement (PMAD), GLS and PMSD correlated with IMR in patients with ASMI. AMA, PMAD and PMSD were predictors of IMR in patients with MI of both localizations. In addition, in patients with ASMI VLV and SI were also predictors of IMR.

Information about the corresponding author: Tunyan Lusine G. – PhD. E-mail: lusine@tunyan.com

Ишемическая митральная регургитация (ИМР) – частое осложнение инфаркта миокарда (ИМ), ухудшающее прогноз [1]. Прогноз у пациентов с ИМ зависит от степени ИМР, однако даже умеренно выраженная ИМР ухудшает прогноз независимо от дисфункции левого желудочка (ЛЖ) [2, 3].

В механизме развития ИМР участвуют различные процессы, ответственные за нарушение пространственной ориентации структур митрального аппарата в отсутствие поражения створок, происходящие вследствие локальных и глобальных изменений геометрии ЛЖ [4]. Створки и хорды митрального клапана (МК) аваскулярны и резистентны к ишемии, поэтому другие структуры ЛЖ и/или гемодинамические изменения лежат в основе ИМР. Таким образом, ИМР не является клапанной собственно болезнью, а скорее болезнью ЛЖ, и для ее возникновения требуется время, необходимое для определенной степени ремоделирования ЛЖ, в результате которой произойдет смещение структур митрального аппарата. Эти процессы запускаются, в первую очередь, инфарктированным миокардом и могут быть различными в зависимости от локализации ИМ, приводя к образованию и прогрессированию ИМР [5]. Таким образом, ИМР имеет динамический характер, и в раннем периоде ИМ часто недооценивается.

Исследование ИМР началось сравнительно недавно, и число исследуемых в большинстве работ небольшое. Механизмы, ответственные за возникновение и динамические изменения ИМР в зависимости от локализации ИМ в остром и отдаленном периодах ИМ, изучены

недостаточно; в частности, роль параметров деформации папиллярных мышц (ПМ) и миокарда ЛЖ в целом, а также параметров митрального аппарата, геометрии и сократимости ЛЖ.

Цель данного исследования – изучение глобальных и локальных изменений, ответственных за возникновение и динамическое изменение степени ИМР, и выявление предикторов ее прогрессирования у пациентов с ИМ различной локализации в остром и отдаленном периодах ИМ.

Материалы и методы

В исследование были включены 77 пациентов с первичным нижнезадним ИМ – НЗИМ (мужчины 72%, средний возраст 57,4±5,3 года) и 79 пациентов с переднеперегородочно-верхушечным ИМ – ПИИМ (мужчины 66%, средний возраст 57,8±5,9 года), поступивших в течение 12 ч от начала ИМ в инфарктное отделение Института кардиологии г. Еревана.

Пациенты включены в исследование после эхокардиографии (ЭхоКГ), подтвердившей отсутствие митральной регургитации – МР ≥1-й степени в течение первых 48 ч.

Критерии исключения: ишемическая болезнь сердца в анамнезе (стенокардия, ИМ, аортокоронарное шунтирование, гемодинамически значимые сужения коронарных артерий, кроме инфарктсвязанной), митральная недостаточность в анамнезе, неудовлетворительная визуализация при ЭхоКГ, структурные изменения створок МК, изменения аортального клапана, нарушения ритма и проводимости (фибрилляция предсердий, блокада ножек пучка Гиса, атриовентрикулярного узла или нали-

чие имплантированного стимулятора ритма), сахарный диабет, почечная недостаточность и кардиогенный шок.

Контрольную группу составили 50 здоровых лиц, соответствующих по возрасту, полу и массе тела.

Острый ИМ был диагностирован в соответствии с рекомендациями Европейского общества кардиологов, на основании клинических симптомов, данных электрокардиографии и повышения кардиоспецифичных ферментов [6].

Всем пациентам была выполнена коронарная ангиопластика с имплантацией стента в инфарктсвязанную артерию. Коронарный кровоток был определен по градации TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction) как 0 – в отсутствие антеградного кровотока, 1 – при слабом прохождении контрастного вещества через окклюзированный участок, 2 – при замедленном кровотоке, 3 – при нормальном кровотоке через коронарную артерию [7].

ЭхоКГ проводили на аппарате GE Vivid 7 Dimension с датчиками M4S и 3V с частотой кадров 50–95 в секунду по рекомендациям Американского общества ЭхоКГ [8]. Изображения получены и сохранены при задержке дыхания в момент, когда визуализация структур сердца была оптимальной. Видеоизображения и данные доплерографии из 3 последующих циклов сохранены для анализа с использованием пакета программ EchoPac (GE Healthcare). Индексы конечного диастолического объема (ИКДО) и конечного систолического объема (ИКСО) ЛЖ, а также фракция выброса (ФВ) ЛЖ автоматически измерялись биплановым методом Симпсона после обведения эндокарда ЛЖ в четырех- и двухкамерной позициях. Максимальный объем левого предсердия (ЛП) в конце систолы желудочков определялся в четырех- и двухкамерной апикальных позициях с последующим расчетом индекса объема ЛП (ИОЛП) делением на площадь поверхности тела. Массу ЛЖ рассчитывали по методу площадь–длина [9] с последующим вычислением индекса массы ЛЖ (ИМЛЖ).

Общая и локальная сократимость ЛЖ была оценена по 16-сегментной модели [9]. Сократимость каждого сегмента была оценена количественно по движению эндокарда (ДЭ) и сегментарному утолщению (СУ): 1 – нормокинезия (ДЭ нормальное, СУ >30%); 2 – гипокинезия (ДЭ снижено, СУ <30%); 3 – акинезия (ДЭ и/или СУ отсутствуют); 4 – дискинезия (ДЭ наружу, истончение). Индекс общей сократимости (ИОС) ЛЖ вычислялся как отношение суммы показателей всех сегментов к общему количеству сегментов (16). Индекс локальной сократимости (ИЛС) инфарктированных стенок вычисляли как отношение суммы показателей сегментов каждой стенки к количеству сегментов (3). Индекс сферичности (ИСФ) ЛЖ рассчитывали как отношение КСО ЛЖ ($\cdot 100\%$) к объему гипотетической сферы, диаметр кото-

рой равен длинной оси ЛЖ [10]. Объем сферы рассчитывали по формуле $(\frac{4}{3})\pi r^3$.

Высоту смыкания створок МК (ВСМК) измеряли как расстояние от плоскости митрального кольца до точки смыкания МК в трехкамерной позиции в конечную диастолу. Площадь систолического верхушечного прогиба створок МК (ППМК) измеряли вручную обведением треугольной зоны, образованной митральным кольцом, створками МК и точкой их смыкания в трехкамерной позиции в среднюю систолу.

Апикальное смещение переднелатеральной (ППМ) и заднемедиальной ПМ (ЗПМ) измеряли как расстояние от верхушки ПМ до точки прикрепления противоположной створки МК в четырехкамерной для ППМ (ППМ-МК) и трехкамерной позициях для ЗПМ (ЗПМ-МК) соответственно. Заднее (ЗСПМ) и боковое смещение ПМ (БСПМ) измерялось в парастернальной короткой позиции на уровне ПМ по методу E. Agricola [11].

Площадь митрального отверстия (ПМО) в систолу (СПМО) и диастолу (ДПМО) рассчитывали по формуле эллипса

$$ПМО = \pi \cdot r_1 \cdot r_2 / 4,$$

где r_1 и r_2 – переднезадний и межкомиссурный размеры МК соответственно [12]. Фракция укорочения митрального отверстия (ФУМО) рассчитывалась по формуле

$$ФУМО = 100\% \cdot (ДПМО - СПМО) / ДПМО.$$

r_1 измерялся в апикальной трехкамерной позиции, а r_2 – в двухкамерной позиции с визуализацией сегментов P1, P3 и A2 створок МК.

Степень митральной регургитации (МР) оценивали по площади проксимальной изоскоростной поверхности сходящегося потока (PISA) и методу количественной доплерографии [13]. Радиус PISA был измерен минимум в 3 циклах, и наибольший радиус в момент систолы, совпадающий с максимальной скоростью регургитации, выбирали для измерений площади регургитационного отверстия (ПРО). Регургитируемый объем (РО) вычисляли автоматически после определения максимальной скорости и интеграла линейной скорости регургитации.

Степень МР определяли как I при РО <20 мл/цикл или ПРО <0,20 см²; II степень – РО 20–39 мл/цикл или ПРО 0,20–0,29 см²; III степень – РО 40–59 мл/цикл или ПРО 0,30–0,39 см²; IV степень – РО >60 мл/цикл или ПРО >0,40 см². Прогрессирование или уменьшение ИМР определяли по увеличению или уменьшению ПРО $\geq 0,1$ см² в процессе наблюдения.

Оценку функции ПМ выполняли в режиме отслеживания частиц (speckle-tracking) [14]. Измерения проводились в четырех- и трехкамерной позициях для определения параметров ППМ и ЗПМ соответственно. ПМ обозначали по точкам от верхушки до основания, и автоматический алгоритм определял продольную деформа-

цию (ПД) ПМ в течение всего сердечного цикла. После корректировки границ для полного вовлечения ПМ автоматически изображались сегментные графики систолической ПД каждой ПМ во времени. Для анализа были взяты пики ПД ППМ (ДППМ) и ЗПМ (ДЗПМ), а также время от начала комплекса QRS до пика продольной деформации каждой ПМ (ВПД). Разница ВПД каждой из ПМ определяла систолическую диссинхронию ПМ (СДПМ).

ПД ЛЖ измеряли в режиме отслеживания частиц после получения и сохранения стандартных апикальных срезов с последующим вычислением ПДЛЖ с помощью программы EchoPac. Метки были установлены на латеральные и медиальные области основания митрального кольца и верхушку ЛЖ, после чего программа автоматически обводила стенки ЛЖ. При необходимости проводилась ручная коррекция, после чего определялась сегментная и общая 17-сегментная модель систолической ПДЛЖ.

ПД инфарцированных стенок (ПДИС) ЛЖ отдельно вычисляли в обеих группах. В группе ЗНИМ ПДИС определяли включением в анализ показателей ПД нижних, задних и нижнеперегородочных базальных и средних сегментов, а в группе ПИМ – включением в анализ

апикальных сегментов, а также переднеперегородочного среднего и переднесреднего сегментов. ПДИС рассчитывали как отношение суммы показателей сегментной деформации инфарцированных стенок к количеству анализируемых сегментов.

Все измерения проводились на 7-й день и через 6 мес наблюдения.

Все измерения проводились двумя независимыми исследователями. Внутри- и межоператорская вариабельность определения ИКСО, ИКДО, ПДЛЖ, ДЗПМ, ДППМ и СДПМ оценена у 10 исследуемых лиц (5 пациентов и 5 здоровых лиц). Внутриоператорская вариабельность определения ИКСО, ИКДО, ПДЛЖ, ДЗПМ, ДППМ и СДПМ была 0,96; 0,95; 0,98; 0,92 и 0,91 соответственно. Межоператорская вариабельность для тех же показателей была 0,91; 0,92; 0,96; 0,89 и 0,90 соответственно.

Статистический анализ результатов исследования проведен с помощью пакета программ SPSS 21.0. Значения показателей представлены в виде среднего и стандартного отклонения – $m \pm SD$. Непрерывные параметры анализировались с помощью критерия Стьюдента и U-критерия Манна–Уитни. Корреляционный анализ с определением

Таблица 1. Исходные характеристики пациентов с НЗИМ и ПИМ на 7-й день (начало)

Показатель	НЗИМ (n=77)		p	ПИМ (n=79)		p	Контроль ^o (n=50)
	нет ИМР* (n=48)	ИМР ^o (n=32)		нет ИМР ^γ (n=57)	ИМР ^ε (n=22)		
Демографические и клинические данные							
Число пациентов, n/%	45/58 ^{γe0}	32/42 ^{γe0}	НД	57/72	22/28 ^{δγo}	<0,01	50
Возраст, годы	54±5	54±5	НД	54±5	54±5	НД	54±5
Пол, женщины, %	32,4	43,2	НД	36,7	38,3	НД	34,6
ИМТ, кг/м ²	28,3±4,1	26,4±3,2	НД	27,8±3,7	25,9±3,0	НД	25,5±3,1
Артериальная гипертензия, %	52,4	56,7	НД	53,5	57,1	НД	0 ^{δγe}
Дислипидемия, %	74	72	НД	81	76	НД	32 ^{δγe}
Препараты							
β-Адреноблокаторы, %	92	94	НД	91	95	НД	0 ^{δγe}
Ингибиторы АПФ, %	88	92	НД	89	97	НД	0 ^{δγe}
Статины, %	88	83	НД	86	85	НД	0 ^{δγe}
Спиронолактон, %	28	39	НД	27	41	НД	0 ^{δγe}
Стандартная ЭхоКГ							
ИКСО, мл/м ²	26,7±8,2	27,5±9,1	НД	32,8±8,4 ^{*δo}	36,4±10,2 ^{*δo}	<0,03	21,3±5,9 ^{γe}
ИКДО, мл/м ²	53,3±9,2	52,4±9,8	НД	57,8±10,3 ^{*δo}	63,7±11,3 ^{*δo}	<0,02	52,3±9,8 ^{γe}
ИСФ, %	16±7	16±5	НД	16±8	16±9	НД	15±7
ФВ ЛЖ, %	51,4±5,1	52,3±6,2	НД	46,7±4,6 ^{*δo}	45,4±4,1 ^{*δo}	НД	58,7±4,3 ^{γe}
ИМЛЖ, гм/м ²	104,7±18,9	110±19,8	НД	112±20,1	114±21,4	НД	73,6±18,4 ^{*δγe}
ИОЛП, мл/м ²	28,7±4,8	29,5±5,1	НД	27,6±4,3	29,2±5,3	НД	27,8±4,7
Сократимость							
ИЛС (нижняя стенка)	5,2±1,3 ^{γe0}	5,8±1,5 ^{γe0}	<0,05	3,9±0,8	4,3±1,1	0,05	3,0±0,0
ИЛС (нижнеперегородочная стенка)	4,6±1,1 ^{γe0}	5,9±1,4 ^{γe0}	<0,05	3,0±0,0	3,0±0,0	НД	3,0±0,0
ИЛС (задняя стенка)	4,8±1,2 ^{γe0}	5,7±1,6 ^{γe0}	<0,05	3,0±0,0	3,0±0,0	НД	3,0±0,0
ИЛС (боковая стенка)	3,0±0,2	3,1±0,3	НД	3,0±0,5	3,2±0,6	НД	3,0±0,0
ИЛС (передняя стенка)	3,0±0,0	3,0±0,0	НД	7,2±1,9 ^{*δo}	7,3±1,8 ^{*δo}	НД	3,0±0,0
ИЛС (переднеперегородочная стенка)	3,0±0,0	3,0±0,0	НД	7,1±1,3 ^{*δo}	6,9±1,9 ^{*δo}	НД	3,0±0,0
ИОС	1,2±0,1	1,4±0,3	<0,05	1,6±0,5 ^{*δo}	1,6±0,38 ^{*δo}	НД	1,0±0,0 ^{*δγe}

коэффициента Пирсона проведен для оценки линейных зависимостей. Значения $r \geq 0,4$ свидетельствовали о наличии связи между параметрами. Бинарный регрессионный анализ был использован для выявления независимых предикторов ИМР. Для групповых сравнений применен тест ANOVA. Пошаговый множественный регрессионный анализ проведен для определения независимых предикторов ИМР с использованием ПРО как независимой переменной и структурно-функциональных параметров митрального аппарата и ЛЖ как зависимых переменных. Все переменные со значением $p=0,10$ были включены в анализ. Одно- и многомерный анализы также проведены относительно локализации ИМ. При всех видах анализа значения $p < 0,05$ приняты как статистически значимые.

Результаты

У пациентов обеих групп показатели ИМЛЖ, ИКСО, ИКДО, ИОС, ИЛС, СДПМ были выше, а ФВ ЛЖ и показатели систолической деформации (ПДЛЖ,

ДППМ) ниже, чем у лиц контрольной группы. У пациентов обеих групп с ИМР значения ВСМК и ППМК были достоверно больше, чем в контрольной группе, однако не отличались от показателей пациентов без ИМР. Число пациентов с НЗИМ и ИМР было достоверно больше по сравнению с пациентами с ПИМ (42% против 28%; $p < 0,001$). Пациенты с ПИМ имели достоверно большие показатели ИКСО, ИКДО, ИОС и меньшую ФВ ЛЖ по сравнению с таковыми у пациентов с НЗИМ. Кроме того, у пациентов с ПИМ количественные показатели локальной сократимости инфарцированных сегментов были выше, чем у пациентов с НЗИМ ($2,30 \pm 0,6$ против $1,88 \pm 0,4$; $p < 0,05$). В группе с НЗИМ структурные и функциональные показатели ЛЖ не отличались у пациентов обеих подгрупп за исключением ИОС, ИЛС, ЗПМ-МК, ДЗПМ и СДПМ. Систолическая деформация ЗПМ была достоверно ниже, а диссинхрония ПМ – выше в группе пациентов с НЗИМ. В этой группе диссинхрония ПМ была

Таблица 1. Исходные характеристики пациентов с НЗИМ и ПИМ на 7-й день (окончание)

Показатель	НЗИМ (n=77)		p	ПИМ (n=79)		p	Контроль ⁰ (n=50)
	нет ИМР* (n=48)	ИМР ⁶ (n=32)		нет ИМР ⁷ (n=57)	ИМР ⁸ (n=22)		
ЭхоКГ митрального аппарата							
ВСМК, см	0,89±0,19	0,97±0,23 ⁰	НД	0,91±0,17	0,98±0,21 ⁰	НД	0,86±0,19
ППМК, мм ²	143,1±51,2	163,4±63,4 ⁰	НД	148,5±59,3	166,3±68,2 ⁰	НД	121,6±37,4
СПМО, мм ²	467,3±117,8 ^{γεθ}	564,6±114,2 ^{γεθ}	<0,02	418,4±113,6	486,7±117,6	<0,05	342,6±114,2
ДПМО, мм ²	697,2±124,2 ^{γεθ}	715,4±128,3 ^{γεθ}	<0,02	656,3±121,3	681,2±119,4	<0,05	594,6±117,2
ФУМО, %	28±5 ^{εθ}	18±3 ^{γεθ}	<0,01	29±7	24±5	<0,05	35±7
ППМ-МК, см	3,24±0,90	3,28±0,86	НД	3,31±0,92	3,64±0,97	НД	3,12±0,81
ЗПМ-МК, см	3,35±0,86	3,79±0,91	<0,03	3,32±0,87	3,37±0,90	НД	3,21±0,78
СЗПМзад, мм	3,2±0,9 ⁰	4,5±1,9 ^{γεθ}	<0,02	2,8±1,2	3,1 ⁰ ±1,8	НД	2,4±1,3
СЗПМбок, мм	2,1±1,2	2,6±1,5 ^{γεθ}	<0,05	2,0±1,1	2,2±1,1	НД	1,9±1,1
СППМзад, мм	2,2±1,3	2,4±1,2	НД	2,3±1,4	2,6±1,5	НД	2,1±1,2
СППМбок, мм	2,1±1,3	2,3±1,4	НД	2,2±1,3	2,5±1,4	НД	2,0±1,0
ЭхоКГ отслеживание частиц							
ПДЛЖ, %	-17,2±2,1	-16,8±1,9	НД	-15,2±1,5 ^{*δθ}	-14,6±1,8 ^{*δθ}	<0,03	-20,3±2,1
ПДИС, %	-12,7±4	-9,2±6	<0,03	-8,9±5	-9,7±3	НД	-
ДППМ, %	-14,3±1,4	-13,9±1,2	НД	-14,2±1,4	-13,9±1,1	НД	-15,8±1,7 ^{*δγс}
ДЗПМ, %	-11,3±1,4 ^{γεθ}	-13,8±1,3 ^{γεθ}	<0,02	-15,6±1,7	-15,1±1,2	НД	-15,6±1,7
СДПМ, мс	21±7	38±11	<0,01	23±10	42±14	<0,01	16±9 ^{*δγс}

Здесь и в табл. 2, 5–10: НЗИМ – нижнезадний инфаркт миокарда; ПИМ – переднеперегородочно-верхушечный инфаркт миокарда; ИМР – ишемическая митральная регургитация; ИМТ – индекс массы тела; АПФ – ангиотензинпревращающий фермент; ЭхоКГ – эхокардиография; ИКСО – индекс конечного систолического объема; ИКДО – индекс конечного диастолического объема; ИСФ – индекс сферичности; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ИММЛЖ – индекс массы миокарда левого желудочка; ИОЛП – индекс объема левого предсердия; ИЛС – индекс локальной сократимости; ИОС – индекс общей сократимости; ВСМК – высота смыкания митрального клапана; ППМК – площадь систолического верхушечного прогиба створок митрального клапана; СПМО – систолическая площадь митрального отверстия; ДПМО – диастолическая площадь митрального отверстия; ФУМО – фракция укорочения митрального отверстия; ППМ-МК – апикальное смещение переднелатеральной папиллярной мышцы; ЗПМ-МК – апикальное смещение заднемедиальной папиллярной мышцы; СЗПМзад – заднее смещение заднемедиальной папиллярной мышцы; СЗПМбок – боковое смещение заднемедиальной папиллярной мышцы; СППМзад – заднее смещение переднелатеральной папиллярной мышцы; СППМбок – боковое смещение переднелатеральной папиллярной мышцы; ПДЛЖ – продольная деформация левого желудочка; ПДИС – продольная деформация инфарцированных сегментов; ДППМ – продольная деформация переднелатеральной папиллярной мышцы; ДЗПМ – продольная деформация заднемедиальной папиллярной мышцы; СДПМ – систолическая диссинхрония папиллярных мышц; *, δ, γ, ε, θ – обозначения статистически значимых различий ($p < 0,05$) между параметрами подгрупп пациентов с НЗИМ без ИМР, с НЗИМ с наличием ИМР, ПИМ без ИМР, ПИМ с наличием ИМР и контрольной группы соответственно. НД – статистически недостоверная разница

Таблица 2. Исходные характеристики пациентов с ИМР и ИМ обеих локализаций в зависимости от степени ИМР на 7-й день

Параметр Степень ИМР	НЗИМ			ПИМ		
	I*	II ^δ	III ^θ	I ^γ	II ^ε	III ^σ
Демографические и клинические данные						
Число пациентов, абс. (%)	11 (34)	12 (37)	9 (28)	8 (36)	7 (32)	6 (27)
Возраст, годы	54±5	54±5	54±5	54±5	54±5	54±5
Пол, женщины, %	41,2	37,8	39,9	37,6	43,1	0
ИМТ, кг/м ²	25,1±3,3	26,4±3,7	24,9±3,2	24,7±3,2	24,3±3,8	25,8±3,4
Артериальная гипертензия, %	57,5	55,2	56,8	57,1	?	?
Дислипидемия, %	70	69	73	78	75	76
Препараты						
β-Адреноблокаторы, %	92	98	96	98	93	95
Ингибиторы АПФ, %	91	93	92	95	96	98
Статины, %	81	83	83	84	86	85
Спиронолактон, %	37	38	41	42	39	45
Стандартная ЭхоКГ						
ИКСО, мл/м ²	26,4±8,3	27,1±8,9	27,9±9,2	31,3±9,2* ^{δθ}	34,4±10,1* ^{δθ}	38,1±10,6* ^{δθγ}
ИКДО, мл/м ²	50,3±9,2	52,8±9,4	54,2±9,8	61,9±10,3* ^{δθ}	62,4±10,9* ^{δθ}	69,2±11,8* ^{δθγ}
ИСФ, %	15±9	16±7	16±8	16±2	16±1	17±1
ФВ ЛЖ, %	52,5±6,4	52,1±6,6	52,5±6,8	45,3±3,8* ^{δθ}	45,2±4,4* ^{δθ}	45,9±4,9* ^{δθ}
ИМАЖ, гм/м ²	108±19,1	112±20,1	109±19,7	113±21,2	114±21,8	114±21,7
ИОЛП, мл/м ²	29,3±4,9	29,8±5,2	29,4±5,1	29,3±5,1	29,9±5,5	30,1±5,9
Сократимость						
ИАС (нижняя стенка)	5,2±1,8 ^{γεσ}	5,3±1,6 ^{γεσ}	6,1±1,3* ^{γεσ}	4,2±1,2	4,4±1,2	4,3±1,4
ИАС (нижнеперегородочная стенка)	5,8±1,3 ^{γεσ}	5,9±1,9 ^{γεσ}	5,9±1,8 ^{γεσ}	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0
ИАС (задняя стенка)	5,7±1,4 ^{γεσ}	5,7±1,9 ^{γεσ}	5,7±1,7 ^{γεσ}	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0
ИАС (боковая стенка)	3,1±0,2	3,1±0,5	3,1±0,4	3,2±0,7	3,2±0,5	3,2±0,8
ИАС (передняя стенка)	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0	7,3±1,4* ^{δθ}	7,1±2,1* ^{δθ}	7,5±1,6* ^{δθ}
ИАС (переднеперегородочная стенка)	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0	6,8±1,9* ^{δθ}	6,9±2,1* ^{δθ}	7,1±2,2* ^{δθ}
ИОС	1,4±0,6	1,4±0,1	1,4±0,5	1,6±0,32* ^{δθ}	1,6±0,41* ^{δθ}	1,6±0,36* ^{δθ}
ЭхоКГ митрального аппарата						
ВСМК, см	0,95±0,27	0,96±0,29	0,98±0,23	0,96±0,23	0,99±0,24	1,1±0,37* ^{δθγ}
ППМК, мм ²	158,4±61,3	164,7±63,8	167,4±62,9	161,3±66,5	168,4±68,9	170,1±69,5
СПМО, мм ²	561,2±116,2 ^{γεσ}	564,6±114,2 ^{γεσ}	581,6±114,2* ^{γεσ}	483,8±112,9	489,7±117,6	501,9±118,6
ДПМО, мм ²	710,3±122,3 ^{γεσ}	715,8±124,8 ^{γεσ}	715,4±128,3 ^{γεσ}	678,5±118,4	685,2±111,5	683,1±121,1
ФУМО, %	21±4 ^{γεσ}	19±5 ^{γεσ}	17±4* ^{γεσ}	24±5	24±5	24±5
ППМ-МК, см	3,21±0,82	3,29±0,88	3,34±0,91	3,67±0,95	3,62±0,94	3,69±0,99
ЗПМ-МК, см	3,62±0,81	3,75±0,91	3,79±0,91* ^{γεθ}	3,34±0,85	3,39±0,96	3,36±0,89
СЗПМзад, мм	4,2±1,3 ^{γεσ}	4,7±1,8 ^{γεσ}	4,8±2,11 ^{γεσ}	3,1 ^θ ±1,8	3,1 ^θ ±1,8	3,1 ^θ ±1,8
СЗПМбок, мм	2,4±1,4 ^{γεσ}	2,5±1,6 ^{γεσ}	2,7±1,7 ^{γεσ}	2,1±1,2	2,3±1,3	2,1±0,9
СППМзад, мм	2,3±1,1	2,5±1,3	2,4±1,1	2,3±1,6	2,8±1,9	2,7±1,4
СППМбок, мм	2,4±1,3	2,5±1,6	2,2±1,5	2,2±1,3	2,7±1,8	2,5±1,7
ЭхоКГ отслеживание частиц						
ПДЛЖ, %	-16,9±1,5	-17,1±1,8	-16,4±1,6	-14,9±1,7* ^{δθ}	-14,7±1,5* ^{δθ}	-14,2±1,8* ^{δθ}
ПДИС, %	-8,9±5	-9,1±4	-9,3±7	-9,9±4	-9,6±5	-9,8±7
ДППМ, %	-13,3±1,1	-13,8±1,5	-14,1±1,7	-14,1±1,3	-13,7±1,2	-13,8±1,5
ДЗПМ, %	-13,9±1,5 ^{γεθ}	-13,7±1,4 ^{γεθ}	-13,8±1,6 ^{γεθ}	-14,8±1,3	-15,4±1,1	-14,9±1,3
СДПМ, мс	34±10	39±14	46±19* ^{δγ}	38±15	43±12	45±17* ^{δγ}

ИМТ – индекс массы тела; АПФ – ангиотензинпревращающий фермент. *, δ, γ, ε, θ, σ – обозначения статистически значимых различий (p<0,05) между параметрами подгрупп пациентов с НЗИМ с I, II и III степенью ИМР и ПИМ с I, II и III степенью ИМР соответственно.

выше в подгруппе ИМР. В группе с ПИМ структурные и функциональные показатели ЛЖ также не отличались у пациентов обеих подгрупп за исключением достоверно больших показателей ИКСО, ИКДО, СДПМ и меньшей ПДЛЖ (табл. 1).

У пациентов с ПИМ и ИМР III степени ИКСО, ИКДО и ВСМК были больше, чем у остальных пациентов с ИМР и ИМ обеих локализаций. Пациенты с НЗИМ и ИМР III степени имели худшую сократимость нижней стенки ЛЖ, большую СПМО и меньшую ФУМО. Пациенты

Таблица 3. Ангиографические показатели пациентов с НЗИМ на 7-й день

Показатель	Нет ИМР	ИМР	р
Время от начала симптомов, ч			
<4	35,8	32,1	НД
4–8	28,7	30,1	НД
8–12	35,5	37,8	НД
ИСА, %			
ПКА	82,9	59,1	<0,01
ОКА	17,1	40,9	<0,01
ТІМІ до КА			
0	38,7	68,3	<0,02
1	6,2	4,1	НД
2	24,3	19,8	–
3	31,4	7,8	<0,01
ТІМІ после КА			
0	0	6,2	НД
1	2,7	2,5	НД
2	7,3	5,2	НД
3	90	86,1	НД
Коллатеральный кровоток			
0	69,1	41,2	0,04
1	25,1	13,8	НД
2	5,8	45	<0,001

Здесь и в табл. 4: НЗИМ – нижнезадний инфаркт миокарда; ИМР – ишемическая митральная регургитация; ИСА – инфарктсвязанная артерия; ПКА – правая коронарная артерия; ОКА – огибающая коронарная артерия; КА – коронарная ангиопластика; НД – недостоверно.

с ИМР III степени имели большую диссинхронию ПМ независимо от локализации ИМ (табл. 2).

Среди пациентов обеих групп на 7-й день ИМР встречалась достоверно чаще у лиц с градацией кровотока ТІМІ 0 до коронарной ангиопластики и достоверно реже – у пациентов с градацией кровотока ТІМІ 3 до коронарной ангиопластики.

Число пациентов с коллатеральным кровоснабжением бассейна инфарктсвязанной артерии и без ИМР было достоверно больше, чем без коллатерального кровотока (табл. 3, 4).

У пациентов с НЗИМ ИС, ИЛС, ЗПМ-МК как показатель апикального смещения ЗПМ, заднее и боковое смещение ЗПМ, СПМО, ДПМО и ФУМО, а также ДЗПМ, ПДИС и СДПМ коррелировали со степенью ИМР. У пациентов с ПИМ корреляция со степенью ИМР установлена с ИКСО, ИКДО, ВСМК, ПДЛЖ, ЗПМ-МК, СДПМ и в меньшей степени, чем при НЗИМ, с показателями СПМО, ДПМО, ФУМО (табл. 5).

Через 6 мес наблюдения у пациентов с НЗИМ без исходной ИМР за исключением 2 случаев ИМР не развилась, тогда как у 11 (19,3%) пациентов с ПИМ без исходной ИМР наблюдалось развитие ИМР. У 12 (37,5%) пациентов с НЗИМ и у 10 (45,5%) пациентов с ПИМ и исходной ИМР через 6 мес ИМР отсутствовала. Следует отметить,

Таблица 4. Ангиографические показатели пациентов с ПИМ на 7-й день

Показатель	Нет ИМР	ИМР	Р
Время от начала симптомов, ч			
<4	38,2	35,4	НД
4–8	30,7	30,9	НД
8–12	31,1	33,7	НД
ИСА, %			
ПНА	100	100	НД
ТІМІ до КА			
0	34,6	71,1	<0,02
1	8,3	6,2	НД
2	26,4	18,2	НД
3	30,7	4,5	<0,01
ТІМІ после КА			
0	0	6,8	НД
1	2,2	2,9	НД
2	7,8	5,9	НД
3	90,0	84,4	НД
Коллатеральный кровоток			
0	72,1	31,3	<0,02
1	23,1	21,6	НД
2	4,8	47,1	<0,001

ПИМ – переднеперегородочно-верхушечный инфаркт миокарда; ПНА – передняя нисходящая артерия.

что у всех пациентов за 6 мес наблюдения степень ИМР изменялась на одну градацию (изменение ПРО = 0,1 см²). Прогрессирование ИМР у пациентов с НЗИМ не наблюдалось по сравнению с двумя пациентами с ПИМ. Сравнительный анализ показателей пациентов с НЗИМ и регрессом ИМР с показателями пациентов с неизменной ИМР, а также в отсутствие исходной ИМР показал, что у пациентов с регрессом ИМР отмечались меньшее заднее и апикальное смещение ПМ, меньшие показатели ВСМК, ППМК, СПМО и ДПМО, а также лучшие показатели ФУМО, параметров деформации НЗПМ и меньшая СДПМ по сравнению с таковыми у пациентов с сохранной ИМР (табл. 6).

Пациенты с ПИМ и регрессом ИМР через 6 мес наблюдения имели меньшие ИКСО, ИКДО, ИСФ, ВСМК, ППМК, СПМО, ДПМО, а также лучшие показатели ФУМО, ПДЛЖ, ПДИС и СДПМ по сравнению с таковыми у пациентов с ПИМ и сохранной ИМР (табл. 7).

Пациенты с ПИМ и развитием ИМР через 6 мес имели более выраженное ремоделирование ЛЖ, меньшую ПДЛЖ, большую ВСМК, более выраженное апикальное и боковое смещение папиллярных мышц по сравнению с таковыми у пациентов без ИМР. Пациенты с НЗИМ и ИМР имели большее заднее смещение обеих папиллярных мышц по сравнению с пациентами с ПИМ. Эксцентрическая ИМР встречалась чаще у пациентов с НЗИМ (78% против 24%). У пациентов с ПИМ и ИМР показатели СПМО

Таблица 5. Корреляция показателей с наличием ИМР у пациентов с НЗИМ и ПИМ на 7-й день

Показатель	НЗИМ		ПИМ	
	Корреляция с ПРО			
	г	р	г	р
Стандартная ЭхоКГ				
ИКСО	0,30	0,09	0,59	0,01*
ИКДО	0,34	0,07	0,57	0,02*
ИСФ	0,23	0,25	0,34	0,08
ФВ ЛЖ	0,22	0,21	0,22	0,21
ИМЛЖ	0,27	0,17	0,27	0,17
ИОЛП	0,36	0,07	0,36	0,07
Сократимость				
ИЛС (нижняя стенка)	0,51	0,04*	0,20	0,12
ИЛС (нижнеперегородочная стенка)	0,52	0,03*	0,22	0,16
ИЛС (задняя стенка)	0,47	0,05	0,31	0,09
ИЛС (боковая стенка)	0,21	0,21	0,32	0,08
ИЛС (передняя стенка)	0,14	0,27	0,33	0,06
ИЛС (переднеперегородочная стенка)	0,10	0,31	0,32	0,08
ИОС	0,53	0,03*	0,34	0,07
ЭхоКГ митрального аппарата				
ВСМК	0,32	0,06	0,41	0,04*
ППМК	0,35	0,06	0,35	0,06
СПМО	0,54	0,01*	0,43	0,04*
ДПМО	0,52	0,02*	0,41	0,04*
ФУМО	0,48	0,02*	0,45	0,03*
ППМ-МК	0,28	0,09	0,28	0,09
ЗПМ-МК	0,54	0,03*	0,54	0,03*
СЗПМзад	0,65	0,01*	0,35	0,07
СЗПМбок	0,34	0,08	0,35	0,10
Стандартная ЭхоКГ				
СППМзад	0,32	0,13	0,41	0,06
СППМбок	0,37	0,21	0,33	0,09
ЭхоКГ отслеживание частиц				
ПДАЖ	0,24	0,07	0,24	0,02*
ПДИС	0,63	0,02*	0,29	0,09
ДППМ	0,27	0,09	0,27	0,09
ДЗПМ	0,58	0,01*	0,31	0,10
СДПМ	0,53	0,02*	0,53	0,02*

ПРО – площадь отверстия регургитации.

и ДПМО были достоверно выше, чем у пациентов с НЗИМ (табл. 8).

Показателями, коррелирующими с ИМР через 6 мес наблюдения, у пациентов с НЗИМ являлись нарушения локальной сократимости нижней, нижнеперегородочной и задней стенок ЛЖ, ИС, СПМО, ДПМО, ФУМО, ЗПМ-МК, СЗПМзад, а из параметров деформации миокарда – показатели ПДИС, ДЗПМ и СДПМ (см. табл. 8).

У пациентов с ПИМ показателями, коррелирующими с ИМР, являлись параметры глобального ремоделирования ЛЖ (ИКСО, ИКДО, ИСФ), ВСМК, ППМК, СПМО, ДПМО, ФУМО, ППМ-МК, ЗПМ-МК, СППМзад, а параметрами продольной деформации миокарда – ПДАЖ, СДПМ. У пациентов с ПИМ отсутствовала

Таблица 6. Показатели пациентов с НЗИМ через 6 мес в зависимости от динамики ИМР

Показатель	Отсутствие ИМР ^γ	Регресс степени ИМР ^ε	Сохранение степени ИМР ^θ
Число пациентов, абс. (%)	43 (95,5)	12 (37,5)	20 (62,5)
Стандартная ЭхоКГ			
ИКСО, мл/м ²	27,3±8,4	27,9±9,6	28,1±9,2
ИКДО, мл/м ²	55,7±9,1	57,2±9,6	58,3±9,1
ИСФ, %	16±9	16±4	17±6
ФВ ЛЖ, %	49,3±5,2	51,2±6,0	52,7±4,3
ИММЛЖ, гм/м ²	107,3±18,2	112±18,8	114±19,1
ИОЛП, мл/м ²	28,7±4,8	27,6±5,6	32,5±6,3 ^{γε}
Сократимость			
ИЛС (нижняя стенка)	5,2±1,1	5,3±1,4	5,4±1,4
ИЛС (нижнеперегородочная стенка)	3,5±1,1	3,6±1,3	3,8±1,5
ИЛС (задняя стенка)	5,2±1,3	5,4±1,2	5,6±1,4
ИЛС (боковая стенка)	3,0±0,2	3,1±0,3	3,1±0,3
ИЛС (передняя стенка)	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0
ИЛС (переднеперегородочная стенка)	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0
ИОС	1,3±0,2	1,4±0,3	1,4±0,2
ЭхоКГ митрального аппарата			
ВСМК, см	0,86±0,17	0,89±0,21	1,04±0,2
ППМК, мм ²	141,3±52,1	154,3±61,5 ^θ	171,2±68,7
СПМО, мм ²	453,5±112,7	472,5±121,3	593,9±132,2 ^{γε}
ДПМО, мм ²	602,4±121,8	652,7±124,4	718,7±143,4 ^{γε}
ФУМО, %	23±9	22±6	16±8 ^{γε}
ППМ-МК, см	3,11±0,94	3,2±0,92	3,67±0,98 ^{γε}
ЗПМ-МК, см	3,11±0,84	3,23±0,93	3,73±0,96 ^{γε}
СЗПМзад	3,4±0,7	3,8±1,5	4,7±1,8 ^{γε}
СЗПМбок	2,2±1,3	2,4±1,4	3,1±1,4 ^{γε}
СППМзад	2,3±1,4	2,5±1,6	3,2±1,4 ^{γε}
СППМбок	2,2±1,2	2,3±1,5	2,8±1,7
ЭхоКГ отслеживание частиц			
ПДАЖ, %	-17,2±2,1	-16,8±1,9	-16,8±1,9
ПДИС, %	-13,3±5,2	-12,6±6,3	-11,8±5,9
ДППМ, %	-15,4±1,7	-14,9±1,5	-14,2±1,4
ДЗПМ, %	-14,2±1,5	-14,6±1,7	-13,9±1,6
СДПМ, мс	22±7	24±9	37±10 ^{γε}

γ, ε, θ – обозначения статистически значимых различий (p<0,05) между параметрами пациентов без ИМР, с регрессом степени ИМР и сохранением исходной степени ИМР соответственно.

корреляция между показателями локальной сократимости и ИМР (табл. 9).

Предикторы сохранения и развития ИМР при НЗИМ и ПИМ представлены в табл. 10.

У пациентов с ИМ обеих локализаций предикторами ИМР служили структурные и функциональные показатели митрального кольца (СПМО, ДПМО, ФУМО), а так-

Таблица 7. Показатели пациентов с ПИМ через 6 мес в зависимости от динамики ИМР

Показатель	Отсутствие ИМР*	Регресс степени ИМР ^γ	Сохранение степени ИМР ^ε	Развитие ИМР ^θ
Число пациентов, абс. (%)	46 (80,7)	10 (45,5)	12 (54,5)	11 (19,3)
Стандартная ЭхоКГ				
ИКСО, мл/м ²	35,3±9,4	33,2±9,3	45,4±10,7* ^γ	48,3±11,2* ^γ
ИКДО, мл/м ²	62,8±12,1	61,3±11,4	71,3±15,2* ^γ	74,1±14,3* ^γ
ИСФ, %	17±9	17±5	25±14* ^γ	27±16* ^γ
ФВ ЛЖ, %	45,8±4,8	43,9±4,9	42,8±4,6	46,4±5,2
ИММЛЖ, гм/м ²	114±20,3	115±20,6	121±21,2	119±20,4
ИОЛП, мл/м ²	27,6±4,3	27,6±4,3	32,4±5,9* ^γ	31,6±5,7* ^γ
Сократимость				
ИЛС (нижняя стенка)	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0
ИЛС (нижнеперегородочная стенка)	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0
ИЛС (задняя стенка)	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0
ИЛС (боковая стенка)	3,0±0,5	3,0±0,5	3,2±0,6	3,2±0,6
ИЛС (передняя стенка)	7,3±1,9	7,2±1,6	7,7±1,9	7,6±1,4
ИЛС (переднеперегородочная стенка)	7,0±1,2	6,9±1,4	7,4±1,6	7,3±1,3
ИОС	1,4±1,2	1,4±1,2	1,5±1,1	1,4±1,3
ЭхоКГ митрального аппарата				
ВСМК, см	0,92±0,16	0,93±0,14	1,24±0,32* ^γ	1,27±0,38* ^γ
ППМК, мм ²	145,1±58,7	149,2±54,9	169,8±71,2* ^γ	171,4±73,2* ^γ
СПМО, мм ²	449,7±118,6	474,8±122,5	629,1±136,4* ^γ	621,3±142,7* ^γ
ДПМО, мм ²	627,3±128,4	647,2±132,2	752,2±138,7* ^γ	769,2±148,3* ^γ
ФУМО, %	24±8	22±5	16±4* ^γ	17±6* ^γ
ППМ-МК, см	3,31±0,92	3,31±0,92	3,95±0,97* ^γ	3,97±0,97* ^γ
ЗПМ-МК, см	3,32±0,87	3,32±0,87	4,17±0,90* ^γ	4,09±0,88* ^γ
СЗПМзад	2,9±1,1	2,7±1,3	4,1±1,9* ^γ	3,9±1,8* ^γ
СЗПМбок	2,2±1,2	2,1±1,1	3,6±1,8* ^γ	3,8±1,7* ^γ
СППМзад	2,1±1,5	2,3±1,2	3,1±1,4* ^γ	3,4±1,4* ^γ
СППМбок	2,3±1,2	2,4±1,5	3,5±1,6* ^γ	3,3±1,7* ^γ
ЭхоКГ отслеживание частиц				
ПДАЖ, %	-16,2±1,4	-16,4±1,6	-13,7±1,2* ^γ	-13,6±1,6* ^γ
ПДИС, %	-11,3±6,2	-10,1±5,3	-9,8±4,9	-10,0±5,8
ДППМ, %	-14,4±1,5	-14,3±1,6	-13,9±1,5	-14,1±1,3
ДЗПМ, %	-15,4±1,9	-15,6±1,8	-15,3±1,5	-15,2±1,4
СДПМ, мс	23±10	23±10	39±14* ^γ	41±16* ^γ

* , γ , ε , θ – обозначения статистически значимых различий (p<0,05) между параметрами пациентов с отсутствием ИМР, регрессом степени ИМР и сохранением исходной степени ИМР и прогрессирующим увеличением степени ИМР соответственно.

же ВСМК, ЗПМ-МК, ППМ-МК и СДПМ (см. табл. 10). У пациентов с ПИМ, помимо указанных параметров, предикторами ИМР также были ППМ-МК и параметры, характеризующие глобальное ремоделирование ЛЖ (ИКДО, ИКСО, ИСФ).

Обсуждение

Наличие и степень ИМР являются независимыми предикторами постинфарктной сердечной недостаточности и смерти [1], поэтому диагностика с применением ЭхоКГ и оценка степени ИМР необходимы для прогноза и лечения пациентов в постинфарктном периоде. Так как ИМР в основном возникает в результате постинфарктного глобального или локального ремоделирования ЛЖ [15], ЭхоКГ геометрии ЛЖ и митрального аппарата в динамике необходима для объяснения меха-

низмов, клинического течения и разработки новых подходов в лечении ИМР.

ИМР в остром периоде ИМ мало исследована, так как часто бывает слабо выраженной и изменяющейся в процессе ИМ в условиях острой ишемии, относительно короткой острой фазы ИМ и раннего начала ремоделирования ЛЖ [16]. Кроме того, нет исследований, сравнивающих возникновение, а также механизмы образования и динамики ИМР у пациентов с ИМ в остром и отдаленном периодах. Диагностическими критериями ИМР А. Fazlinezhad и соавт. считают ее появление после 16 дней ИМ при наличии структурно неповрежденных створок и хорд [17]. Однако, по данным других авторов, ИМР без разрыва папиллярно-хордального аппарата может возникнуть уже в первые дни ИМ. В частности, Z. Valuckiene и соавт. обнаружили ИМР через 48 ч после

Таблица 8. Корреляция показателей с ПРО у пациентов с НЗИМ и ПИМ на 180-й день

Показатель	НЗИМ		ПИМ	
	Корреляция с ПРО			
	г	р	г	р
Стандартная ЭхоКГ				
ИКСО	0,34	0,06	0,66	0,01*
ИКДО	0,38	0,07	0,67	0,01*
ИСФ	0,27	0,23	0,53	0,02*
ФВ ЛЖ	0,25	0,18	0,24	0,22
ИММЛЖ	0,21	0,13	0,29	0,10
ИОЛП	0,33	0,06	0,31	0,06
Сократимость				
ИЛС (нижняя стенка)	0,51	0,03*	0,34	0,10
ИЛС (нижнеперегородочная стенка)	0,52	0,03*	0,32	0,18
ИЛС (задняя стенка)	0,49	0,04*	0,31	0,07
ИЛС (боковая стенка)	0,22	0,20	0,33	0,06
ИЛС (передняя стенка)	0,15	0,24	0,20	0,06
ИЛС (переднеперегородочная стенка)	0,14	0,24	0,28	0,11
ИОС	0,56	0,03*	0,35	0,06
ЭхоКГ митрального аппарата				
ВСМК	0,23	0,07	0,42	0,02*
ППМК	0,34	0,05	0,41	0,04*
Стандартная ЭхоКГ				
СПМО	0,53	0,01*	0,47	0,02*
ДПМО	0,50	0,02*	0,48	0,02*
ФУМО	0,45	0,03*	0,43	0,03*
ППМ-МК	0,30	0,08	0,42	0,03*
ЗПМ-МК	0,58	0,02*	0,57	0,02*
СЗПМзад	0,67	0,01*	0,34	0,05
СЗПМбок	0,32	0,08	0,36	0,10
СППМзад	0,31	0,12	0,48	0,02*
СППМбок	0,21	0,24	0,38	0,06
ЭхоКГ отслеживание частиц				
ПДЛЖ	0,34	0,05	0,57	0,01*
ПДИС	0,55	0,02*	0,31	0,08
ДППМ	0,24	0,07	0,34	0,07
ДЗПМ	0,54	0,01*	0,34	0,06
СДПМ	0,55	0,02*	0,53	0,01*

Здесь и в табл. 8, 9: ПРО – площадь отверстия регургитации.

НЗИМ [16]. S. Nishino и соавт. выявили клинически значимую ИМР в остром периоде ИМ у 35% из 546 обследованных пациентов с острым ИМ [18]. Частоту возникновения ИМР трудно оценить, так как в исследованиях применены различные техники выявления ИМР, различные периоды ИМ, и группы пациентов очень гетерогенны. В зависимости от использованной техники частота ИМР варьирует от 1,6 до 19,4% в ангиографических исследованиях и от 8 до 74% в исследованиях с ЭхоКГ [19–21]. Кроме того, частота ИМР зависит от времени ее оценки и значительно варьирует в зависимости от того, проведено исследование в первые часы или через несколько дней

Таблица 9. Корреляция показателей с ИМР у пациентов с НЗИМ на 7-й и 180-й дни

Показатель	7-й день		180-й день	
	Корреляция с ПРО			
	г	р	г	р
Стандартная ЭхоКГ				
ИКСО	0,30	0,09	0,34	0,06
ИКДО	0,34	0,07	0,38	0,07
ИСФ	0,23	0,25	0,27	0,23
ФВ ЛЖ	0,22	0,21	0,25	0,18
ИММЛЖ	0,27	0,17	0,21	0,13
ИОЛП	0,36	0,07	0,33	0,06
Сократимость				
ИЛС (нижняя стенка)	0,48	0,04*	0,51	0,03*
ИЛС (нижнеперегородочная стенка)	0,51	0,03*	0,52	0,03*
ИЛС (задняя стенка)	0,47	0,05	0,49	0,04*
ИЛС (боковая стенка)	0,21	0,21	0,22	0,20
ИЛС (передняя стенка)	0,14	0,27	0,15	0,24
ИЛС (переднеперегородочная стенка)	0,10	0,31	0,14	0,24
ИОС	0,53	0,03*	0,56	0,03*
ЭхоКГ митрального аппарата				
ВСМК	0,32	0,06	0,23	0,07
ППМК	0,35	0,06	0,34	0,05
СПМО	0,54	0,01*	0,53	0,01*
ДПМО	0,52	0,02*	0,50	0,02*
ФУМО	0,48	0,02*	0,45	0,03*
ППМ-МК	0,28	0,09	0,30	0,08
ЗПМ-МК	0,54	0,03*	0,58	0,02*
СЗПМзад	0,65	0,01*	0,67	0,01*
СЗПМбок	0,34	0,08	0,32	0,08
СППМзад	0,32	0,13	0,31	0,12
СППМбок	0,37	0,21	0,21	0,24
ЭхоКГ отслеживание частиц				
ПДЛЖ	0,24	0,07	0,30	0,05
ПДИС	0,63	0,02*	0,65	0,02*
ДППМ	0,27	0,09	0,24	0,07
ДЗПМ	0,58	0,01*	0,54	0,01*
СДПМ	0,53	0,02*	0,55	0,02*

от начала развития ИМ. Это зависит от динамического характера ИМР и от ее чувствительности к проведенному лечению. Большинство исследований проведено с участием ограниченного числа пациентов с низкой ФВ ЛЖ [3, 21]. Кроме того, пациенты, включенные в исследования, не были отобраны согласно проводимому консервативному или инвазивному лечению.

Так как, по данным исследований, ИМР возникает примерно у 50% пациентов с ИМ и выявляется с помощью ЭхоКГ в сроки между 7-м и 30-м днями от начала ИМ, мы исследовали пациентов с различной локализацией ИМ, начиная с 7-го дня.

Проведенное нами исследование показало, что в остром периоде ИМ ИМР встречается достоверно чаще

Таблица 10. Предикторы сохранения и развития ИМР (ПРО)

Показатель	НЗИМ		ПИМ	
	ОШ (95% ДИ)	p	ОШ (95% ДИ)	p
ВСМК	1,3 (от 1,1 до 1,4)	0,002	1,6 (от 1,3 до 2,2)	0,0001
ППМК	1,5 (от 1,2 до 1,8)	0,0001	1,4 (от 1,1 до 1,9)	0,0002
СПМО, мм ²	1,4 (от 1,2 до 1,6)	0,002	1,2 (от 0,8 до 1,8)	0,001
ДПМО, мм ²	1,3 (от 1,1 до 1,5)	0,002	1,7 (от 1,4 до 2,3)	0,0001
ФУМО, %	1,2 (от 1,1 до 1,3)	0,02	1,3 (от 0,9 до 1,6)	0,01
ЗПМ-МК	1,8 (от 1,3 до 2,2)	0,0002	1,7 (от 1,2 до 2,1)	0,001
ППМ-МК	0,4 (от 0,3 до 0,7)	0,08	1,5 (от 1,1 до 1,8)	0,001
СДПМ	2,1 (от 1,6 до 2,5)	0,0001	1,6 (от 1,2 до 2,1)	0,001
ИКДО	0,7 (от 0,2 до 0,9)	0,23	2,1 (от 1,4 до 2,5)	0,0001
ИКСО	0,5 (от 0,2 до 0,8)	0,18	1,3 (от 0,9 до 1,7)	0,001
ИСФ	0,5 (от 0,3 до 0,8)	0,19	1,2 (от 0,8 до 1,6)	0,001

ОШ – отношение шансов; ДИ – доверительный интервал.

при НЗИМ, чем при ПИМ (42% против 28%; $p < 0,05$). Наши данные согласуются с данными М. Feinberg и соавт. [22] и не согласуются с данными S. Nishino и соавт. [18], а также с данными Ž. Valuckienė и соавт., которые в ретроспективном исследовании выявили недостоверное различие по частоте развития ИМ в зависимости от его локализации [23]. Возможно, это связано со сроками выявления ИМР при остром ИМ в связи с ее динамической природой. В исследовании Ž. Valuckienė и соавт. сроки выявления ИМР не указаны, тогда как в нашем исследовании диагностическая ЭхоКГ проведена на 7-й день [23]. Однако авторы обнаружили более частое развитие средней и выраженной ИМР при НЗИМ. В нашем исследовании мы дифференцировали ИМР по степеням регургитации на раннем этапе ИМ, однако, учитывая структуру нашего исследования и изменение динамики ИМР у всех пациентов только на одну степень, а также то, что даже умеренная ИМР является независимым предиктором смерти от всех причин в течение 1 года, мы не привели данные степеней ИМР через 6 мес наблюдения [22]. По нашим данным, у пациентов с ПИМ и ИМР III степени объемные параметры ЛЖ были достоверно больше, пациенты с НЗИМ и ИМР III степени имели большую площадь митрального отверстия и меньшую сократимость митрального кольца. По данным А. Fazlinezhad и соавт., ИМР встречается у 50% пациентов с острым ИМ [17]. Данные этих авторов также указывают на наиболее высокую частоту развития ИМР при остром ИМ переднебоковой локализации. В исследовании А. Fazlinezhad и соавт. также не указаны сроки диагностирования ИМР; при этом не всем пациентам проведена механическая реваскуляризация, и пациенты с переднебоковой локализацией, возможно, имели наибольший размер ИМ [17]. Кроме того, инфаркт боковой стенки может привести к значительному смещению ППМ вследствие локального ремоделирования боковой стенки. В нашем исследовании число пациентов с инфар-

ктом боковой стенки было незначительным, и у большинства пациентов имелась передняя локализация ИМ, при которой, как и в исследовании этих авторов, ИМР встречалась наименее часто.

Исследования по ИМР при ИМ различной локализации проведены в основном в отдаленном периоде ИМ. Большинство исследований указывает на более высокую частоту развития ИМР при НЗИМ, объясняя это локальным ремоделированием и дисфункцией нижнезадней стенки вместе со смещением и дисфункцией ЗПМ, имеющей однососудистое питание и расположенной именно в инфарцированной зоне, что приводит к ограничению движения задней створки МК в систолу, а следовательно, к нарушению коаптации створок МК.

Пациенты с ПИМ при меньшей распространенности ИМР имели более выраженную, чем пациенты с НЗИМ в раннем периоде ИМ, систолическую дисфункцию. Наши данные подтверждают результаты экспериментального исследования E. Schwammenthal и соавт. [24], согласно которым, выраженная систолическая дисфункция ЛЖ в отсутствие его дилатации не приводит к смещению створок МК, тогда как комбинация систолической дисфункции с дилатацией ЛЖ приводит к смещению створок МК с развитием ИМР.

Несмотря на то что пациенты с ПИМ имели худшие, чем пациенты с НЗИМ, показатели локальной сократимости инфарцированных сегментов и ИОС, у пациентов с ПИМ эти показатели не различались в подгруппах. У пациентов с НЗИМ и ИМР локальная сократимость инфарцированных сегментов и ИОС были нарушены в достоверно большей степени, чем у пациентов без ИМР. Эти данные, как и данные других исследований [15, 16], указывают на важность региональной дисфункции в образовании ИМР при НЗИМ. Заднемедиальная ПМ, находящаяся на инфарцированной стенке и имеющая однососудистое кровоснабжение, в условиях сниженной сократимости, а также ее дисфункции, может способствовать нарушению смыкания створок МК. Переднелатеральная ПМ, имеющая двухсосудистое кровоснабжение и расположенная в средней части боковой стенки, реже подвергается ишемии и дисфункции при ПИМ без вовлечения в процесс боковой стенки. Однако при ПИМ в процесс часто вовлекается нижневерхушечный сегмент, инфарцирование которого может привести к нарушению ориентации заднемедиальной мышцы. У пациентов обеих групп наличие ИМР было связано с дилатацией митрального кольца, размеры которой были достоверно больше при НЗИМ. Передняя часть митрального кольца фиксирована у корня аорты, тогда как задняя область свободна [25]. Кроме того, НЗИМ затрагивают в основном базальные сегменты ЛЖ, находящиеся в непосредственном контакте со свободной задней частью митрального коль-

ца, поэтому локальное ремоделирование с наружным смещением нижних и задних базальных сегментов может приводить к смещению митрального кольца, прикрепленного в задней своей части к этим сегментам, и в условиях фиксированной у корня аорты передней ее части возможна дилатация митрального кольца.

Локальное ремоделирование инфарктированной области ЛЖ при НЗИМ приводило также к смещению ЗПМ по нескольким направлениям, вызывая пространственное изменение компонентов митрального аппарата друг относительно друга, чего не наблюдалось в ранние сроки ПИМ, несмотря на более выраженные глобальные изменения полости ЛЖ. Различные процессы, вовлеченные в возникновение ИМР при ИМ разной локализации, подтверждаются различным характером смещения папиллярных мышц. J. Gorman и соавт. экспериментально обнаружили, что дилатация ЛЖ без значительных изменений митрального аппарата не приводит к ИМР при ПИМ, тогда как при ИМ задней стенки ЛЖ с геометрическими изменениями митрального кольца и ЗПМ наблюдается ИМР [26].

Целью данного исследования также являлась оценка глобальной и региональной сократимости ЛЖ с использованием метода отслеживания частиц миокарда ЛЖ для определения ее клинической и прогностической роли в развитии ИМР, а также определение деформации папиллярных мышц и механической диссинхронии. Несмотря на то что ФВ ЛЖ и ИОС не различались у пациентов с ПИМ независимо от наличия или отсутствия ИМР, ПДЛЖ, будучи достоверно ниже у пациентов с ИМР, по-видимому, является более достоверным показателем сниженной сократимости ЛЖ. Отсутствие достоверной корреляции ФВ ЛЖ с ПДЛЖ в возникновении ИМР у пациентов с ПИМ, по-видимому, объясняется различными значениями обоих параметров в отражении систолической функции ЛЖ. ФВ ЛЖ отражает сократительную способность циркулярных волокон ЛЖ опосредованно через изменения объемов ЛЖ в течение каждого цикла сердца в отличие от ПДЛЖ, отражающей непосредственно деформацию/сократимость продольных волокон ЛЖ, находящихся в непосредственной близости к субэндокардиальному слою миокарда ЛЖ. Отсутствие корреляции между ФВ ЛЖ и ПДЛЖ, выявляемое на ранних этапах ИМ, наблюдалось также и в постинфарктном периоде.

По данным исследования, показатели ДППМ не различались у пациентов с ИМ обеих локализаций независимо от наличия или отсутствия ИМР. Имеется также клиническое исследование, показавшее, что дисфункция ПМ, определенная как снижение ДЗПМ, на самом деле уменьшает степень ИМР после ИМ нижней стенки ЛЖ [27]. Это объясняется тем, что дисфункция ЗПМ приво-

дит к менее выраженному оттягиванию задней створки МК в систолу в результате снижения хордального напряжения, что компенсирует силы оттягивания, создаваемые смещением ПМ и/или дилатацией ЛЖ, обеспечивая более полное смыкание створок МК. Следует отметить, что достоверно более низкие значения ПДЛЖ у пациентов с ПИМ по сравнению с таковыми у пациентов с НЗИМ, независимо от наличия или отсутствия ИМР, наблюдались также при достоверно меньших значениях деформации ЗПМ по сравнению с аналогичными показателями у пациентов с НЗИМ на 180-й день наблюдения. Однако значения этого показателя не различались в подгруппах пациентов с ПИМ, что указывает на отсутствие роли степени сократимости обеих ПМ в возникновении ИМР у пациентов с ПИМ в постинфарктном периоде. Однако ДЗПМ играет первостепенную роль в механизме возникновения ИМР у пациентов с НЗИМ в постинфарктном периоде. Как и на 7-й день наблюдения, пациенты с НЗИМ и ИМР имели достоверно более высокие значения ДЗПМ по сравнению с пациентами подгруппы с отсутствием ИМР. Таким образом, можно сделать вывод, что сохранность сократительной функции ЗПМ, локализованной в инфарктированной области ЛЖ, влияет на возникновение ИМР при НЗИМ, так как приводит к более выраженному оттягиванию задней створки МК в заднем направлении, что создает эксцентрическую ИМР, направленную в сторону заднебоковой стенки ЛП.

По данным нашего исследования, СДПМ была более выраженной у пациентов с ИМР независимо от локализации ИМ. СДПМ – одна из ведущих причин ИМР у пациентов с сердечной недостаточностью, так как нижние, задние и боковые сегменты ЛЖ обычно являются наиболее замедленными участками сокращения, а папиллярные мышцы локализованы именно на этих сегментах ЛЖ. В большинстве исследований по диссинхронии ПМ время диссинхронии значительно различается, поэтому точные значения СДПМ отсутствуют. K. Tigen и соавт. первыми исследовали СДПМ с использованием метода отслеживания частиц миокарда [14]. По данным авторов, функциональная МР достоверно коррелирует с внутрижелудочковой диссинхронией и параметрами ремоделирования МК у пациентов с ишемической дилатационной кардиомиопатией (ДКМП) [14]. По данным этих авторов, СДПМ >60 мс является прогностическим фактором объема регургитации >20 мл или ПРО >0,20 см² с высокой чувствительностью и специфичностью. I. Rosa указывает, что метод отслеживания частиц (speckle-tracking) имеет фундаментальное значение в выявлении внутрижелудочковой диссинхронии, которая определяет наличие функциональной МР у пациентов с ДКМП и, по-видимому, меньшее значение при ишемической кардиомиопатии, при которой ИМР в большей степени зависит

от индексов деформации МК [28]. В нашем исследовании, в котором впервые измерялась СДПМ на раннем этапе ИМ, пациенты с ИМР имели достоверно большие значения СДПМ, которые, однако, были меньше значений СДМП, описанных в литературе у пациентов с ишемической кардиомиопатией или неишемической ДКМП. Следует отметить, что у пациентов с ИМ обеих локализаций и ИМР наблюдались достоверно более высокие значения СДПМ в остром и постинфарктном периодах, и СДПМ являлась предиктором ИМР.

В нашем исследовании уменьшение ИМР наблюдалось у пациентов обеих групп в поздние сроки ИМ с одинаковой частотой. По нашим данным, структурные постинфарктные изменения, происходящие непосредственно в митральном аппарате, играют решающую роль в динамическом изменении степени ИМР в зависимости от сроков ИМ у пациентов с ИМ обеих локализаций. У пациентов с регрессом ИМР по сравнению с пациентами с сохранной и прогрессирующей ИМР основные достоверные различия наблюдались по площади и сократимости митрального кольца, которые служили предикторами ИМР независимо от локализации ИМ. У пациентов с неизменной или прогрессирующей ИМР площадь митрального кольца была достоверно больше, чем у пациентов с ИМ и регрессом ИМР. По-видимому, такие изменения параметров митрального кольца связаны со структурной и функциональной регенерацией, протекающей в самом митральном кольце, а также опосредованно связаны с обратимым ремоделированием других структур митрального аппарата, так как они не были связаны с улучшением сократимости инфарктированных сегментов. У пациентов обеих групп с регрессом ИМР показатели ППМК, апикального, заднего и бокового смещения обеих ПМ служили предикторами ИМР. Апикальное смещение у пациентов с ПИМ с сохранной и прогрессирующей ИМР было достоверно больше, чем у пациентов с НЗИМ и ИМР. Так как процесс апикального смещения створок МК является скорее пассивным, связанным с изменением пространствен-

ной ориентации других структур митрального аппарата, в частности, с ориентацией ПМ и геометрической формы ЛЖ, мы предполагаем, что более высокие значения ИСФ ЛЖ, ИКДО и ИКСО у пациентов с ПИМ и ИМР были определяющими в процессе большего апикального смещения обеих створок МК. Эти же значения и служили предикторами ИМР при ПИМ.

Более высокие значения ИКДО и ИСФ ЛЖ, наблюдаемые у пациентов с ПИМ и сохранной или прогрессирующей ИМР по сравнению с пациентами с уменьшением ИМР на 180-й день, указывают на различные патологические процессы, ответственные за ИМР на разных этапах ПИМ. У пациентов с НЗИМ ИСФ и ИКДО достоверно не различались во всех подгруппах, что указывает на отсутствие определяющей роли глобального ремоделирования ЛЖ в патогенезе развития ИМР на более поздних стадиях у пациентов с НЗИМ. Кроме того, в результате более симметричных изменений структур папиллярно-хордального аппарата, связанных с общим ремоделированием ЛЖ, у пациентов с ПИМ и ИМР наблюдался более центральный поток регургитации по сравнению с таковым у пациентов с НЗИМ и ИМР.

Следует отметить, что в нашем исследовании не наблюдалось прогрессирования ИМР у пациентов с НЗИМ, и только у 2 пациентов с ПИМ выявлено прогрессирование ИМР (у одного пациента с I до II степени, у другого – со II до III степени). Малочисленность пациентов с прогрессированием ИМР мы объясняем своевременным стентированием инфарктсвязанной артерии, отсутствием МР при поступлении в стационар, оптимальной лекарственной терапией и, возможно, относительно малыми сроками наблюдения.

Таким образом, у пациентов с НЗИМ наличие ИМР зависит скорее от характеристик локальных структур зоны инфаркта в отличие от пациентов с ПИМ, у которых наличие ИМР в постинфарктном периоде зависит больше от глобальных постинфарктных изменений структурных и функциональных показателей ЛЖ, возникающих вследствие тотального ремоделирования ЛЖ.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Lancellotti P, Lebrun F, Piérard LA. Determinants of exercise-induced changes in mitral regurgitation in patients with coronary artery disease and left ventricular dysfunction. *Journal of the American College of Cardiology*. 2003;42(11):1921–8. PMID: 14662253
2. Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Zehr KJ, Bailey KR, Tajik AJ. Ischemic mitral regurgitation: long-term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment. *Circulation*. 2001;103(13):1759–64. PMID: 11282907
3. Silbiger JJ. Mechanistic Insights into Ischemic Mitral Regurgitation: Echocardiographic and Surgical Implications. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2011;24(7):707–19. DOI: 10.1016/j.echo.2011.04.001
4. Borger MA, Alam A, Murphy PM, Doenst T, David TE. Chronic Ischemic Mitral Regurgitation: Repair, Replace or Rethink? *The Annals of Thoracic Surgery*. 2006;81(3):1153–61. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.08.080
5. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD et al. Third universal definition of myocardial infarction. *European Heart Journal*. 2012;33(20):2551–67. DOI: 10.1093/eurheartj/ehs184
6. Catapano AL, Reiner Z, De Backer G, Graham I, Taskinen M-R, Wiklund O et al. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European

- Atherosclerosis Society (EAS). *Atherosclerosis*. 2011;217(1):3–46. PMID: 21882396
7. The TIMI Study Group*. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial: Phase I Findings. *New England Journal of Medicine*. 1985;312(14):932–6. DOI: 10.1056/NEJM198504043121437
 8. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA et al. Recommendations for Chamber Quantification: A Report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, Developed in Conjunction with the European Association of Echocardiography, a Branch of the European Society of Cardiology. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2005;18(12):1440–63. DOI: 10.1016/j.echo.2005.10.005
 9. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, DeMaria A, Devereux R, Feigenbaum H et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms. *Journal of the American Society of Echocardiography: Official Publication of the American Society of Echocardiography*. 1989;2(5):358–67. PMID: 2698218
 10. Gomez-Doblas JJ, Schor J, Vignola P, Weinberg D, Traad E, Carrillo R et al. Left ventricular geometry and operative mortality in patients undergoing mitral valve replacement. *Clinical Cardiology*. 2001;24(11):717–22. PMID: 11714129
 11. Agricola E. Echocardiographic classification of chronic ischemic mitral regurgitation caused by restricted motion according to tethering pattern. *European Journal of Echocardiography*. 2004;5(5):326–34. DOI: 10.1016/j.euje.2004.03.001
 12. Hyodo E, Iwata S, Tugcu A, Oe Y, Koczo A, Shimada K et al. Accurate measurement of mitral annular area by using single and biplane linear measurements: comparison of conventional methods with the three-dimensional planimetric method. *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging*. 2012;13(7):605–11. DOI: 10.1093/ejehocard/jer300
 13. Lancellotti P, Tribouilloy C, Hagendorff A, Popescu BA, Edvardsen T, Pierard LA et al. Recommendations for the echocardiographic assessment of native valvular regurgitation: an executive summary from the European Association of Cardiovascular Imaging. *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging*. 2013;14(7):611–44. DOI: 10.1093/ehjci/jet105
 14. Tigen K, Karaahmet T, Dundar C, Guler A, Cevik C, Basaran O et al. The importance of papillary muscle dyssynchrony in predicting the severity of functional mitral regurgitation in patients with non-ischaemic dilated cardiomyopathy: a two-dimensional speckle-tracking echocardiography study. *European Journal of Echocardiography*. 2010;11(8):671–6. DOI: 10.1093/ejehocard/jeq040
 15. Kwon DH, Kusunose K, Obuchowski NA, Cavalcante JL, Popovic ZB, Thomas JD et al. Predictors and Prognostic Impact of Progressive Ischemic Mitral Regurgitation in Patients With Advanced Ischemic Cardiomyopathy: A Multimodality Study. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2016;9(7):e004577. DOI: 10.1161/CIRCIMAGING.115.004577
 16. Valuckienė Ž, Ovsianas J, Ablonskyte-Dudoniene R, Mizariene V, Melinyte K, Jurkevicius R. Left Ventricular Mechanics in Functional Ischemic Mitral Regurgitation in Acute Inferoposterior Myocardial Infarction. *Echocardiography*. 2016;33(8):1131–42. DOI: 10.1111/echo.13240
 17. Fazlinezhad A, Dorri M, Azari A, Bigdeli L. Frequency of ischemic mitral regurgitation after first-time acute myocardial infarction and its relation to infarct location and in-hospital mortality. *The Journal of Tehran Heart Center*. 2014;9(4):160–5. PMID: 25870640
 18. Nishino S, Watanabe N, Kimura T, Enriquez-Sarano M, Nakama T, Furugen M et al. The Course of Ischemic Mitral Regurgitation in Acute Myocardial Infarction After Primary Percutaneous Coronary Intervention: From Emergency Room to Long-Term Follow-Up. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2016;9(8):e004841. DOI: 10.1161/CIRCIMAGING.116.004841
 19. Carrabba N, Parodi G, Valenti R, Shehu M, Migliorini A, Memisha G et al. Clinical Implications of Early Mitral Regurgitation in Patients With Reperfused Acute Myocardial Infarction. *Journal of Cardiac Failure*. 2008;14(1):48–54. DOI: 10.1016/j.cardfail.2007.08.005
 20. Aronson D. Ischemic Mitral Regurgitation and Risk of Heart Failure After Myocardial Infarction. *Archives of Internal Medicine*. 2006;166(21):2362–8. DOI: 10.1001/archinte.166.21.2362
 21. Yosefy C, Beeri R, Guerrero JL, Vaturi M, Scherrer-Crosbie M, Handschumacher MD et al. Mitral Regurgitation After Anteroapical Myocardial Infarction: New Mechanistic Insights. *Circulation*. 2011;123(14):1529–36. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.977843
 22. Feinberg MS, Schwammenthal E, Shlizerman L, Porter A, Hod H, Freimark D et al. Prognostic significance of mild mitral regurgitation by color Doppler echocardiography in acute myocardial infarction. *The American Journal of Cardiology*. 2000;86(9):903–7. DOI: 10.1016/S0002-9149(00)01119-X
 23. Valuckienė Ž, Urbonaitė D, Jurkevicius R. Functional (ischemic) mitral regurgitation in acute phase of myocardial infarction: Associated clinical factors and in-hospital outcomes. *Medicina*. 2015;51(2):92–9. DOI: 10.1016/j.medic.2015.02.003
 24. Schwammenthal E, Chen C, Benning F, Block M, Breithardt G, Levine RA. Dynamics of mitral regurgitant flow and orifice area. Physiologic application of the proximal flow convergence method: clinical data and experimental testing. *Circulation*. 1994;90(1):307–22. PMID: 8026013
 25. Otsuji Y, Levine RA, Takeuchi M, Sakata R, Tei C. Mechanism of ischemic mitral regurgitation. *Journal of Cardiology*. 2008;51(3):145–56. DOI: 10.1016/j.jjcc.2008.03.005
 26. Gorman JH, Gorman RC, Plappert T, Jackson BM, Hiramatsu Y, St. John-Sutton MG et al. Infarct Size And Location Determine Development Of Mitral Regurgitation In The Sheep Model. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1998;115(3):615–22. DOI: 10.1016/S0022-5223(98)70326-5
 27. Kaul S, Spotnitz WD, Glasheen WP, Touchstone DA. Mechanism of ischemic mitral regurgitation. An experimental evaluation. *Circulation*. 1991;84(5):2167–80. DOI: 10.1161/01.CIR.84.5.2167
 28. Rosa I. Mechanical dyssynchrony and deformation imaging in patients with functional mitral regurgitation. *World Journal of Cardiology*. 2016;8(2):146–62. DOI: 10.4330/wjc.v8.i2.146

Поступила 03.07.18 (Received 03.07.18)