https://doi.org/10.25512/DIR.2018.12.2.03

МРТ СЕРДЦА В ОЦЕНКЕ ПРОГНОЗА БОЛЬНЫХ ИБС С ДИСФУНКЦИОНАЛЬНЫМ МИОКАРДОМ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕННОГО ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛЕЧЕНИЯ

***Я.К. Рустамова** – к.м.н., ассистент кафедры[1]
Г.Г. Иманов – ассистент кафедры[2]
В.А. Азизов – д.м.н., профессор, зав.кафедрой[1]

Азербайджанский медицинский университет, Баку
[1]Кафедра внутренних болезней № 2
[2]Кафедра внутренних болезней № 1
AZ 1022 Азербайджан, г. Баку, ул. Самеда Вургуна 167

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- жизнеспособность миокарда
- дисфункциональный миокард
- МРТ сердца
- стресс-эхокардиография с добутамином
- чрескожное коронарное вмешательство.

АННОТАЦИЯ:

Цель: оценить прогностическую эффективность метода магнитно-резонансной томографии у больных ИБС с дисфункциональным миокардом после проведенного эндоваскулярного лечения.

Материал и методы: всего в анализе исследования участвовали 114 пациентов. Критерии включения: инфаркт миокарда в анамнезе; ишемия миокарда по данным нагрузочных тестов; окклюзия или субтотальный стеноз одной или нескольких коронарных артерии по данным цифровой ангиографии (SYNTAXscore<32); жизнеспособный миокарда в зоне окклюзированной/стенозированной артерии; недостаточность кровообращения I-III функционального класса (NYHA); фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 50%. Пациенты были рандомизированы в 2 равнозначные группы: в I группе жизнеспособность миокарда определялась методом магнитно-резонансной томографии (МРТ) сердца с отсроченным контрастированием, во II группе – методом стресс-эхокардиографии с добутамином. Всем больным выполняли стентирование коронарных артерий в зоне жизнеспособного миокарда стентами с лекарственным покрытием. Отдаленные результаты лечения прослежены через 12 месяцев после эндоваскулярного вмешательства у всех пациентов.

Результаты: у всех больных отмечено достоверное улучшение локальной сократительной способности миокарда после выполненной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда. Среди пациентов из I группы обнаружено достоверное уменьшение массовой доли ишемизированного жизнеспособного миокарда в периинфарктной зоне, по сравнению с дооперационными данными с 32,8±2,4 до 24,3±2,3%.

Таким образом, в I группе объем ишемизированного миокарда уменьшился на 26%, по сравнению с исходными показателями. Во всех изучаемых группах отмечается достоверное увеличение ФВ ЛЖ, по сравнению с данными, полученными при выписке больного из стационара. Выживаемость в обеих группах составила 100%. При этом частота нефатального ИМ и повторных эндоваскулярных вмешательств составила в I и II группах 0,88 и 3,5 % соответственно ($p<0,05$).

Заключение: метод МРТ сердца с отсроченным контрастированием является эффективным и чувствительным для оценки прогноза пациентов после выполненного эндоваскулярного вмешательства, по сравнению со стресс-эхокардиографией с добутамином.

Для цитирования: Рустамова Я.К., Иманов Г.Г., Азизов В.А. «МРТ СЕРДЦА В ОЦЕНКЕ ПРОГНОЗА БОЛЬНЫХ ИБСС ДИСФУНКЦИОНАЛЬНЫМ МИОКАРДОМ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕННОГО ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛЕЧЕНИЯ» Журнал Диагностическая и интервенционная радиология. 2018; 12(2):30–39

CARDIAC MRI IN THE ASSESSMENT OF THE PROGNOSIS OF PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE WITH DYSFUNCTIONAL MYOCARDIUM AFTER ENDOVASCULAR INTERVENTIONS

***Rustamova Ya. K.** – MD, PhD2
Imanov G.G. – MD1
Azizov V.A. – MD, PhD, professor2

Azerbaijan Medical University, Baku
[1]Department of Internal Medicine №1
[2]Department of Internal Medicine № 2
167, street Samed Vurgun, Baku, Azerbaijan, AZ 1022

***Адрес для корреспонденции (Correspondence to):** Рустамова Ясмин Кямрановна (Rustamova Y.K.), e-mail: yasmin.rst@gmail.com*

KEY-WORDS:

- myocardial viability
- dysfunctional myocardium
- CMR
- stress echocardiography with dobutamine
- percutaneous coronary intervention.

ABSTRACT:

Aim: was to evaluate the prognostic effectiveness of the method of cardiac magnetic resonance imaging (MRI) in patients with ischemic heart disease (IHD) with dysfunctional myocardium after endovascular interventions.

Materials and methods: a total of 114 patients were included in the study. Inclusion criteria: myocardial infarction in previously; myocardial ischemia according to stress tests; occlusion or subtotal stenosis of one or more coronary arteries according to digital angiography (SYNTAX score <32); viable myocardium in the zone of the occluded/stenotic artery; heart failure of I-III functional class (NYHA); left ventricular ejection fraction (LVEF) less than 50%. Patients were randomized into 2 equivalent groups: in the I group, myocardial viability was determined by cardiac magnetic resonance imaging (MRI) with delayed contrast, in the II group - by stress-echocardiography with dobutamine. All patients underwent stenting of coronary arteries in the zone of the viable myocardium with drug-eluting stents. Long-term results of treatment were followed to 12 months after endovascular intervention in all patients.

Results: all patients had a significant improvement in the local contractility of the myocardium after performed endovascular myocardial revascularization. After 12 months, a significant decrease in the mass fraction of ischemic viable myocardium in the peri-infarction zone was noted among patients from group I, compared with preoperative data (32.8 ± 2.4 and 24,3±2,3%, respectively, $p<0.05$). Thus, in I group the volume of ischemic myocardium decreased by 26%. In all studied groups, there was a significant increase in LVEF, compared with data obtained when the patient was discharged from the hospital. Survival in the I group was 100%, whereas in the II group - 97.3% ($p> 0.05$). The incidence of non-fatal MI was 0.88 and 3.5% in groups I and II, respectively ($p <0.05$).

Conclusion: cardiac MRI with delayed contrast is more effective and sensitive for diagnosis of myocardial viability and patient prognosis after endovascular intervention, compared with stress echocardiography with dobutamine.

Введение

Лечение больных хронической ишемической болезнью сердца (ИБС) с дисфункциональным миокардом является актуальной задачей современной кардиологии. Основная цель лечения таких больных – улучшение отдаленного прогноза, за счет предотвращения отрицательного ремоделирования сердца.

Результаты реваскуляризации миокарда у пациентов с хронической систолической дисфункцией левого желудочка (ЛЖ) вследствие ИБС при наличии или отсутствии симптомов сердечной недостаточности до настоящего времени неоднозначны [1].

Однако у больных со стабильной стенокардией и сохраненной систолической функцией ЛЖ абсолютное большинство исследований по изучению эффективности ЧКВ и медикаментозной терапии до сих пор не показало преимущества интервенционного подхода в снижении частоты основных кардиальных осложнений [2, 3].

Выявление дисфункциональных, но жизнеспособных сегментов миокарда, которые могут восстановить свою функцию после реваскуляризации, играет решающую роль в определении тактики лечения пациента [4-7]. При этом отмечено, что эффективность реваскуляризирующей операции, а также прогноз заболевания у больных с дисфункциональным жизнеспособным миокардом напрямую зависят от сроков ее выполнения и точности диагностических методов, которые применяются для этих целей. К таким методам можно отнести стресс-эхокардиографию с добутамином, однофотонную эмиссионную компьютерную томографию (ОФЭКТ), позитронно-эмиссионную (ПЭТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ) [8]. Однако, согласно действующим рекомендациям Европейского общества кардиологов по реваскуляризации миокарда 2014 года, современные визуализирующие методы с высоким пространственным разрешением, в том числе метод МРТ сердца, рекомендуются лишь для верификации ишемии миокарда у пациентов с умеренной претестовой вероятностью выраженной ИБС (15-85%), а также объема рубцовой ткани и сократительного резерва. При этом отмечено, что в отношении определения жизнеспособности миокарда и прогнозирования степени восстановления сократимости стенки сердца, диагностическая точность метода МРТ сопоставима с другими методиками (ПЭТ, ОФЭКТ, стресс-эхокардиография с добутамином) [9].

Следует отметить, что существующая доказательная база основана преимущественно на обсервационных исследованиях и мета-анализах, тогда как рандомизированные исследования по изучению данного вопроса проводились только для метода ПЭТ.

Учитывая изложенное, представляется очевидным, что изучение эффективности современных методов диагностики жизнеспособности миокарда, а также прогностической роли каждого метода в отношении восстановления функции миокарда после проведенной реваскуляризации, сохраняет свою актуальность и диктует целесообразность проведения новых исследований.

Статья поступила в редакцию в марте 2018 года.

Материал и методы

Исследование проводилось на клинических базах кафедры внутренних болезней № 2 Азербайджанского медицинского университета (г. Баку).

Критерии включения: инфаркт миокарда в анамнезе; стенокардия II-III функционального класса (CCS); наличие ишемии миокарда по данным нагрузочных тестов; окклюзия или субтотальный стеноз одной или нескольких коронарных артерий по данным цифровой ангиографии (SYNTAXscore<32); наличие сегментов с нарушенной локальной сократимостью миокарда левого желудочка; наличие жизнеспособного миокарда в зоне окклюзированной/стенозированной артерии; недостаточность кровообращения I-III функционального класса (NYHA); фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 50%.

Критерии исключения: острый коронарный синдром; техническая невозможность проведения эндоваскулярного вмешательства; клаустрофобия; имплантированный электрокардиостимулятор/кардиовертер-дефибриллятор.

Для подтверждения ишемии миокарда всем больным проводили ЭКГ-нагрузочные тесты. Если нагрузочные тесты были положительные, больного направляли на коронарографию, по результатам которой было рекомендовано определение жизнеспособности миокарда в бассейнах окклюзированных артерий.

В зависимости от метода исследования, используемого для диагностики жизнеспособного миокарда на дооперационном этапе исследования, а также для оценки отдаленного прогноза, пациенты были рандомизированы методом конвертов в 2 равнозначные группы.

Таким образом, в I группе (n=57) жизнеспособность миокарда определялась методом МРТ сердца с отсроченным контрастированием, во II группе (n=57) – методом стресс-эхокардиографии с добутамином.

Оценка локальной сократительной способности миокарда выполнялась с помощью визуализирующих методик (МРТ либо стресс-эхокардиография) перед проведением ЧКВ, перед выпиской больного из стационара и через 12 месяцев после операции.

Всем больным выполнялось стентирование коронарных артерий в зоне жизнеспособного миокарда с использованием стентов с лекарственным покрытием II и III поколения.

Эффективность проведенного лечения в период госпитализации оценивали с помощью ЭКГ-нагрузочных тестов. Для оценки отдаленных результатов, пациенты приглашались на амбулаторную консультацию, при которой выполнялись ЭКГ-нагрузочные тесты и визуализация миокарда методами, аналогичными исходным. При подтверждении ишемии миокарда, больных направляли на коронарографию, по результатам которой, принималось решение о целесообразности выполнения повторного эндоваскулярного вмешательства.

Стресс-эхокардиография с добутамином проводилась в соответствии со стандартным протоколом, включая определение прироста систолического утолщения миокарда в зонах с нарушенной локальной сократимостью при введении малых доз добутамина, а также ухудшение имеющихся и/или появление новых нарушений локальной сократимости при введении больших доз препарата. В исследовании был использован добутамин (фирмы «HEXAL», Германия), который вводился с помощью инфузомата с интервалом в 3 минуты в дозах 5, 10, 20, 40 мг/кг/минуту. При ЧСС менее 85% от предельно допустимой по возрасту и отсутствии критериев прекращении пробы, дополнительно после введения максимальной дозы добутамина внутривенно водилось по 0,5 мг атропина каждые 2 мин до достижения критериев прекращения теста (максимально до 2 мг атропина в зависимости от веса больного).

Оценку локальной сократимости проводили по 4-бальной шкале 17-ти сегментарной модели с расчетом индекса нарушения региональной сократимости. Индекс рассчитывали как отношение суммы баллов нарушения локальной сократимости каждого сегмента левого желудочка к количеству анализируемых сегментов, где: нормокинез – 1 балл; гипокинез – 2 балла, акинез – 3 балла, дискинез – 4 балла.

Жизнеспособными считали сегменты с улучшением показателя локальной сократимости на 1 балл и более. Пробу считали отрицательной при отсутствии прироста систолического утолщения миокарда на малых дозах добутамина (5, 10 мг/кг/минуту) или ухудшения сократимости миокарда на фоне введения больших доз (20, 40 мг/кг/минуту).

При проведении МРТ сердца с отсроченным контрастированием использовали препарат «Магневист 0,5». Все этапы сканирования выполняли при задержке пациентом дыхания на вдохе, длительность определяли в зависимости от типа применяемой импульсной последовательности на том или ином этапе исследования. Внутривенную инъекцию контрастного вещества осуществляли после получения ориентировочных срезов, серий киноизображений и T1, T2-взвешенных изображений, необходимых для оценки морфологии сердца.

Стандартный протокол исследования предусматривал сканирование в области сердца в 3-х плоскостях в режимах с черной (BB FSE) и белой кровью толщиной среза 8 мм, интервалом 2 мм. При этом позиционирование срезов проводилось в стандартной последовательности.

Получение изображений миокарда осуществляли на основе базового

кардиологического пакета программ в несколько этапов:

1. Получение ориентировочных срезов по трем осям тела, необходимых в последующем для точной ориентировки томографических срезов непосредственно сердца и его левого желудочка.
2. Получение динамических киноизображений сердца со «светлой кровью» с помощью импульсной последовательности SSFP в двух-, трех и четырехкамерной проекциях по длинной оси, а также по короткой оси. Морфология левого желудочка, в частности его форма, толщина стенок и показатели сократимости оценивались в кино-режиме в SSFP, двух-, трех- и четырехкамерных плоскостях, а также по короткой оси сердца, при необходимости выполнялся дополнительный срез через выходной тракт левого желудочка. Наличие отека миокарда левого желудочка оценивалось в плоскости по короткой оси на T2_BB_ STIR.
3. Получение двухкамерных (по короткой оси) и четырехкамерных (по длинной оси) T1- и T2-взвешенных изображений сердца с помощью импульсной последовательности single-shot-turbo-spine-echo (TSE).
4. Получение изображений сердца по короткой и длинной осям в режиме «инверсия-восстановление» («inversion-recovery») спустя 10–15 мин после внутривенной инъекции контрастного препарата. После контрастирования с помощью импульсной последовательности TI-prep предварительно получали серию изображений, каждый кадр которой отличался от предыдущего по параметру времени инвертирующего импульса на 20 мс и соответственно по степени контрастности между интактным миокардом и областями ишемического повреждения. Затем выбирался кадр, демонстрировавший наилучшую визуализацию рубца при оптимальном значении времени инверсии, которое в последующем и применялось в качестве параметра для быстрой импульсной последовательности градиентного эха (TGE).

Полученные изображения характеризовались высокой контрастностью между неповрежденным миокардом, интенсивность сигнала от которого была минимальной, и участками постинфарктных рубцовых изме-нений, дающих гиперинтенсивный МР-сигнал вследствие задержки вымывания парамагнетика. Изображения, полученные в режиме «инверсия-восстановление», также подвергались тщательному анализу на предмет определения локализации и распространенности постинфарктных рубцовых изменений. Они имели вид гиперинтенсивных однородных участков задержки вымывания контрастного препарата с четкими контурами и типичной субэндокардиальной локализацией.

С помощью пакета прикладных программ CVI 42 (Circle), а также CAAS MRV, на срезах по короткой оси левого желудочка полуавтоматически оценивались геометрические показатели сердца (масса миокарда, объемы левого желудочка), а также детальная оценка сократимости миокарда ЛЖ, процентное содержание рубцовой ткани и жизнеспособного, не накопившего контраст, миокарда.

Ишемизированный миокард считали жизнеспособным, если его масса в толщину составляла не более 40–45 % от толщины миокарда в целом.

Критерии оценки результатов в предоперационном и раннем послеоперационном периодах:

а) количество выявленных сегментов с нарушенной сократительной способностью;

б) объем (массовая доля) ишемизированного жизнеспособного миокарда;

в) ФВ ЛЖ;

г) морфофункциональные параметры левого желудочка - конечный систолический размер (КСР), конечный диастолический размер (КДР), конечный систолический объем (КСО), конечный диастолический объем (КДО).

Критерии оценки эффективности диагностических методов в отдаленном периоде:

а) динамика ФВ ЛЖ;

б) динамика морфофункциональных параметров левого желудочка - конечного систолического размера (КСР), конечного диастолического размера (КДР), конечного систолического объема (КСО), конечного диастолического объема (КДО);

в) динамика сегментов с нарушенной сократительной способностью и объема ишемизированного миокарда; частота неблагоприятных сердечно – сосудистых осложнений (смерть, ИМ, повторные вмешательства).

Статистический анализ результатов проводилси с использованием пакета программ MS Statistica 10.0. Применялись методы дисперсионного, корреляционного, регрессионного, дискриминантного анализа и анализа сопряженности с использованием параметрических и непараметрических критериев. Для анализа сопряженности применялся критерий $\chi 2$ Пирсона, для оценки достоверности различий между двумя группами – t-критерий, а для множественного сравнения использовались F-критерий и критерий Ньюмена-Кейлса.

Результаты

Всего в исследовании участвовали 114 пациентов. Временной интервал от момента ИМ до включения в исследование составлял от 3 до 18 месяцев (в среднем 7,7±3,3 мес.).

Клинико-демографическая и ангиографическая характеристика пациентов представлена в **таблицах 1,2.**

Всего имплантировано 213 стентов, среднее количество стентов на одного человека 1,87±0,69. Выживаемость пациентов после ЧКВ составила 100%, осложнений не было. У всех больных уже к концу госпитализации отмечалось клиническое улучшение,

Таблица 1. **Клинико-демографическая характеристика пациентов**

Показатель	n=114	
	Абс.	%
Мужчин	70	61,4
Женщин	44	38,6
Средний возраст	58,4±9,8	
Средняя длительность ПИКС, мес.	7,7±3,3	
Стенокардия 2 ФК	44	38,6
Стенокардия 3 ФК	70	61,4
Гипертоническая болезнь	98	85,9
Сахарный диабет 2 типа	32	28,1
Недостаточность кровообращения (NYHA)		
IФК	19	16,7
IIФК	66	57,9
III ФК	29	25,4
Курение	78	68,4
Гиперхолестеринемия	98	85,9
ОНМК в анамнезе	12	10,5
Нарушения ритма и проводимости сердца	74	64,9

Примечание: *ФК – функциональный класс, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения*

Таблица 2. **Ангиографическая характеристика пациентов**

Тип поражения	n=114	
	Абс.	%
Однососудистое поражение	20	17,5
Двухсосудистое поражение	36	32
Трехсосудистое поражение	30	26
Бифуркационные стенозы	20	17,5
Устьевые стенозы	8	7
Анатомическая характеристика		
Стеноз ПНА	50	43,7
Стеноз ОА	28	19,3
Стеноз ПКА	36	32

Примечание: *ПНА – передняя нисходящая артерия; ОА – огибающая артерия; ПКА – правая коронарная артерия.*

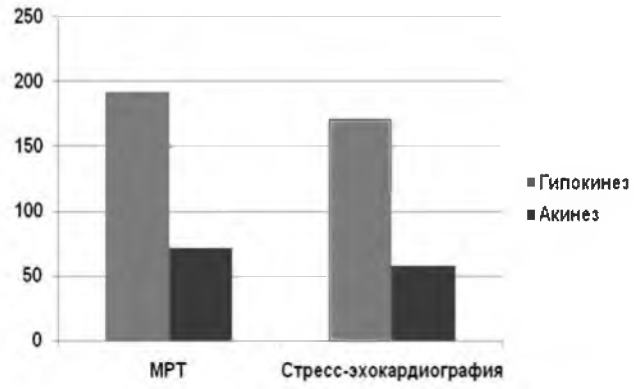

Рис. 1. Количественное соотношение сегментов левого желудочка с признаками гипо- и акинеза по данным МРТ и стресс-эхокардиографии.

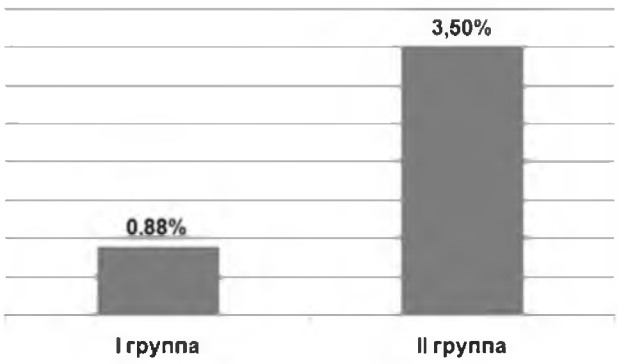

Рис. 2. Частота встречаемости нефатального инфаркта миокарда и повторных эндоваскулярных вмешательств.

Таблица 3. **Морфофункциональные характеристика левого желудочка**

Показатель	I группа	II группа	p
КДО, мл	149,2±3,7	150,8±3,3	>0,05
КСО, мл	71,4±0,9	68,8±0,8	
КДР, мм	54,6±1,1	55,7±1,1	
КСР, мм	39,4±0,9	37,3±1,2	
УО, мл	77,8±1,9	77,2±1,8	
ФВ, %	45,1±3,5	43,2±3,4	

Примечание: *КДО – конечный диастолический объем, КСО – конечный систолический объем, КСР – конечный систолический размер, КДР – конечный диастолический размер, УО – ударный объем*

Таблица 4. **Морфофункциональные характеристика левого желудочка**

Показатель	I группа		II группа	
	После ЧКВ	Через 12 месяцев	После ЧКВ	Через 12 месяцев
КДО, мл	149,2±3,7	143,5±3,8*	146,4±3,2	141,3±3,1*
КСО, мл	71,4±0,9	66,2±1,4	68,2±0,7	66,1±1,4
КДР, мм	54,6±1,1	48,7±1,3*	55,2±1,1	48,2±1,4*
КСР, мм	39,4±0,9	36,8,±1,1	38±1,1	37,3±1,3
УО, мл	76,8±1,9	79,4±1,3*	75,6±1,4	78,8±2,1*
ФВ, %	43,2±3,4	49,4±4,3*	46,2±2,7	50,2±3,1*

Примечание: *КДО – конечный диастолический объем, КСО – конечный систолический объем, КСР – конечный систолический размер, КДР – конечный диастолический размер, УО – ударный объем, *p <0,05*

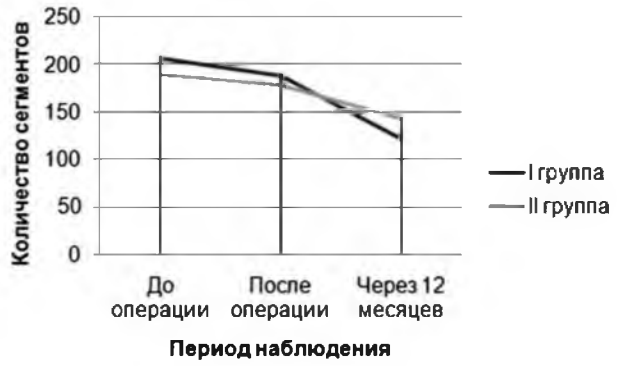

Рис. 3. *Динамика сократительной способности миокарда после эндоваскулярной реваскуляризации миокарда.*

проявлявшееся в уменьшении функционального класса стенокардии, и увеличении толерантности к физической нагрузке.

Распределение по группам, в зависимости от количества сегментов с нарушенной сократительной способностью, выявленных до операции, представлено на **рисунке 1**.

У больных из I группы выявлено достоверно больше сегментов с нарушенной сократительной способностью, по сравнению с больными из II группы. Также, среди пациентов из I группы, с помощью метода МРТ с отсроченным контрастированием удалось определить массовую долю (объем) ишемизированного жизнеспособного миокарда, чего не представлялось возможным сделать у пациентов из II группы. Так, средние показатели объема ишемизированного миокарда составили 32,8±2,4%.

По морфофункциональным параметрам левого желудочка, представленным в таблице 3, изучаемые группы достоверно не различались.

Отдаленные результаты через 12 месяцев прослежены у всех пациентов.

Выживаемость в обеих группах составила 100%. При этом частота встречаемости нефатального инфаркта миокарда и повторных эндоваскулярных вмешательств составила 0,88 и 3,5% соответственно в I и II группах ($p<0,05$) **(рис. 2)**.

Динамика восстановления сократительной способности оценивалась с использованием тех же методов диагностики, которые применялись для изучения зоны гибернированного миокарда в предоперационном периоде.

У всех больных отмечается достоверное улучшение локальной сократительной способности миокарда после выполненной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда ($p<0,05$) **(рис. 3)**.

Так, у пациентов из I группы количество сегментов с нарушенной кинетикой сократилось в 1,7 раза к 12 месяцу наблюдения, у пациентов из II группы – в 1,3 раза. При этом происходило сокращение количества как гипокинетичных сегментов, так и сегментов с признаками акинеза.

Среди пациентов из I группы отмечаели достоверное уменьшение массовой доли ишемизированного жизнеспособного миокарда в периинфарктной зоне. Так если до операции средние показатели объема ишемизированного миокада у пациентов в I группе составляли 32,8±2,4%, то через 12 месяцев после эндоваскулярного вмешательства, они составили 24,3±2,3% ($p<0.05$).

Таким образом, объем ишемизированного миокарда уменьшился на 26%, по сравнению с исходными показателями.

Во всех изучаемых группах отмечено достоверное увеличение фракции выброса левого желудочка, по сравнению с данными, полученными при выписке больного из стационара, которая составила 43,2±3,4 и 49,4±4,3% соответственно в I группе и 46,2±2,7 и 50,2±3,1% – во II группе ($p<0,05$) **(табл. 4)**.

Анализ морфофункциональных параметров левого желудочка показал, что к 12 месяцу во всех трех группах наблюдается достоверное уменьшение показателей КДО и КДР левого желудочка, а также увеличение УО, что говорит о положительном ремоделировании миокарда левого желудочка после выполненного ЧКВ.

Обсуждение результатов

Согласно Европейским рекомендациям по лечению сердечной недостаточности, проведение реваскуляризации миокарда, не является обязательным компонентом лечения пациентов с хронической ишемической дисфункцией левого желудочка, за исключением пациентов с выраженной стенокардией. Такая неопределенность обусловлена, в свою очередь, отсутствием рандомизированных испытаний, сравнивающих оптимальную медикаментозную терапию (ОМТ), с ОМТ в комбинации с реваскуляризацией [10]. Кроме того, нередко в клинической практике степень жизнеспособности миокарда до проведения реваскуляризации часто не оценивают, что дополнительно усложняет получение достоверных сведений о пользе выполненной операции.

Следует отметить, однако, что медикаментозное лечение в представленных в литературе исследованиях не было стандартизировано, а приверженности к лечению не уделялось достаточного внимания [11].

В последние 10 лет были достигнуты значительные успехи в методах медикаментозного лечения сердечной недостаточности и коронарной реваскуляризации [12]. Диагностика жизнеспособности миокарда должна осуществляться с использованием современных визуализирующих методов с высоким пространственным разрешением. Выполнение реваскуляризации миокарда только по данным коронарографии не позволяет исключить факт наличия нежизнеспособного миокарда, что, в свою очередь, влияет на прогноз пациентов.

Величина объема ишемизированной сердечной мышцы является объективным прогностическим критерием, особенно когда речь идет о предстоящей операции реваскуляризации миокарда и о вероятности улучшения состояния пациента после хирургического вмешательства [13].

При определении тактики реваскуляризации учитываются и постинфарктные структурные изменения миокарда в виде формирования аневризмы желудочка и пристеночного тромба, что также определяет решение вопроса о целесообразности вмешательства на коронарных артериях. Естественно, нет смысла восстанавливать кровоток в зоне обширного постинфарктного рубца, который не будет функционировать. Вместе с тем необходимо определить объем миокарда, который с большой долей вероятности после реваскуляризации восстановит свою сократительную функцию [14, 15].

Более благоприятным в отношении восстановления как регионарной, так и общей сократительной функции левого желудочка является степень субэндокардиальной ишемии с зоной кардиосклероза, менее чем на 25% толщины миокарда. По данным некоторых авторов, восстановление сократительной функции при таком повреждении следует ожидать в 80–83% [16].

В литературе отсутствуют исследования, отражающие эффективность различных методов оценки восстановления функции жизнеспособного миокарда, после выполненной реваскуляризации. Следует отметить, что в отличие от стресс-эхокардиографии с добутамином, метод МРТ сердца позволяет определить глубину и распространенность кардиосклероза, что является одним из ключевых факторов при оценке прогноза лечения таких пациентов.

В представленном исследовании анализировали результаты лечения больных, перенесших инфаркт миокарда, которым своевременно не выполнялась реваскуляризация симптом-связаной артерии, что способствовало формированию гибернирующего миокарда. У всех пациентов миокард в периинфарктной зоне был жизнеспособным. При этом жизнеспособность определяли с помощью эффективных методов визуализации – стресс эхокардиографии с добутамином и МРТ.

На дооперационном этапе, после проведения коронарографии, было выявлено, что метод МРТ-сердца с отсроченным контрастированием позволяет достоверно лучше оценить существующие нарушения локальной сократительной способности в зоне гибернированного миокарда, по сравнению с методом стресс-эхокардиографии с добутамином.

Кроме того, с помощью метода МРТ с отсроченным контрастированием представляется возможным определение массовой доли (объема) ишемизированного жизнеспособного миокарда, чего невозможно определить при стресс-эхокардиографии с добутамином.

Свидетельством этому является исследование, в котором с помощью метода МРТ сердца с отсроченным контрастированием оценивалась выживаемость 144 пациентов с ИБС и дисфункцией миокарда ЛЖ (ФВ 24±7%).

Из общей группы 86 пациентов подверглись реваскуляризации миокарда, а остальные 58 пациентов получали только медикаментозную терапию. В группе медикаментозного лечения трехлетняя выживаемость была значительно хуже у пациентов с наличием дисфункционального, но жизнеспособного миокарда, чем без него (48 и 77% соответственно; p=0,02). Напротив, в группе реваскуляризации выживаемость значимо не отличалась у пациентов с жизнеспособным миокардом и без (88 и 71% соответственно, p>0,05). Авторы сделали вывод, что невыполнение реваскуляризации у больных с жизнеспособным миокардом и ишемической дисфункцией ЛЖ является независимым предиктором смертности [17].

В нашем исследовании, выживаемость пациентов после проведенного эндоваскулярного лечения в течение 12 месяцев составила 100% в обеих группах. Также у всех больных отмечено достоверное улучшение локальной сократительной способности миокарда в отдаленном периоде наблюдения. Так, у пациентов из I группы количество сегментов с нарушенной кинетикой сократилось в 1,7 раза к 12 месяцу наблюдения, у пациентов из II группы – в 1,3 раза (p<0,05). При этом происходило сокращение количества как гипокинетичных сегментов, так и сегментов с признаками акинеза. Представленная динамика обусловлена, на наш взгляд, прицельным отбором пациентов для выполнения реваскуляризации миокарда с обязательным определением жизнеспособности миокарда с помощью высокоспецифичных методов неинвазивной диагностики.

Доля жизнеспособных сегментов, необходимых для улучшения глобальной функции, различается в разных исследованиях. Имеющиеся данные (полученные, главным образом, с помощью стресс-эхокардиографии с добутамином) говорят о том, что для увеличения фракции выброса (ФВ) требуется, чтобы 20-30% миокарда левого желудочка были жизнеспособными [18].

Важно также понять, насколько должна увеличиться фракция выброса (ФВ) ЛЖ, для того чтобы это было клинически значимо. В большинстве исследований увеличение на 5% рассматривается как значимое, но лишь потому, что такова степень воспроизводимости измерений фракции выброса в разных исследованиях [19].

В нашем исследовании ФВ ЛЖ через 12 месяцев после вмешательства увеличилась более чем на 9%, по сравнению с данными, полученными при выписке больного из стационара и составила 43,2±3,4 и 49,4±4,3% соответственно в I группе и 46,2±2,7 и 50,2±3,1% - во II группе (p<0,05).

В мета-анализе, представленном J. Romero с соавт., указывается на высокую специфичность и положительную прогностическую ценность метода МРТ в восстановлении функции левого желудочка после реваскуляризации [20]. Так, если до операции средние показатели объема ишемизированного миокада у пациентов в I группе составляли 32,8±2,4%, то через 12 месяцев после эндоваскулярного вмешательства, они составили 24,3±2,3% (p<0,05).

Кроме того, анализ морфофункциональных параметров левого желудочка показал, что уже к 12 месяцу во всех трех группах наблюдается достоверное уменьшение показателей КДО и КДР левого желудочка, а также увеличение УО, что говорит о положительном ремоделировании миокарда левого желудочка после выполненного ЧКВ.

Заключение

Таким образом, у больных с дисфункциональным миокардом, метод МРТ сердца с отсроченным контрастированием является более эффективным и чувствительным для диагностики жизнеспособности, по сравнению со стресс-эхокардиографией с добутамином, так как позволяет достоверно лучше оценить глубину и распространенность постинфарктных изменений, а также степень ремоделирования миокарда левого желудочка, после выполненного эндоваскулярного вмешательства, что позволяет более объективно судить об отдаленном прогнозе таких пациентов. ■

Список литературы/References

1. Миронков А.Б. Реваскуляризация миокарда в лечении пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка: состояние проблемы. *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* 2013; XV(2): 156–163.

Mironkov A.B. Revaskulyarizatsiya miokarda v lechenii patsientov s sistolicheskoi disfunktsiei levogo zheludochka: sostoyanie problemy. [Myocardial revascularization in the treatment of patients with left ventricular systolic dysfunction: the state of the problem]. *Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov.* 2013; XV(2): 156–163 [In Russ].

2. Katritsis D.G., Ioannidis J.P. Percutaneous coronary intervention versus conservative therapy in non-acute coronary artery disease: a meta-analysis. *Circulation.* 2005; 111(22): 2906–2912.

3. Pitt M., Dutka D., Pagano D. The natural history of myocardium awaiting revascularisation in patients with impaired left ventricular function. *Eur Heart J.* 2004; 25: 500 –507.

4. Саидова, М.А., Беленков Ю.Н., Акчурин Р.С. Диагностическая ценность и прогностические возможности добутаминовой стресс-эхокардиографии и префузионной сцинтиграфии миокарда в выявлении жизнеспособного миокарда у больных ишемической болезнью сердца с выраженной дисфункцией левого желудочка и отборе пациентов на хирургическую реваскуляризацию. *Кардиология.* 1999;(8):4–12.

Saidova, M.A., Belenkov Yu.N., Akchurin R.S. Diagnosticheskaya tsennost i prognosticheskie vozmozhnosti dobutaminovoi stress-ekhokardiografii i prefuzionnoi stsintigrafii miokarda v vyyavlenii zhiznesposobnogo miokarda u bol'nykh ishemicheskoi bolezn'yu serdtsa s vyrazhennoi disfunktsiei levogo zheludochka i otbore patsientov na khirurgicheskuyu revaskulyarizatsiyu. [Diagnostic value and prognostic possibilities of dobutamine stress echocardiography and myocardial perfusion scintigraphy in the detection of viable myocardium in patients with coronary heart disease with severe left ventricular dysfunction and selection of patients for surgical revascularization]. *Kardiologiya.* 1999; (8):4–12 [In Russ].

5. Ворожцова И.Н., Буховец И.Л., Безляк В.В. и др. Сопоставление результатов стресс-эхокардиографии и сцинтиграфии миокарда с 99м-технетрилом и пробе с сублингвальным приемом нитроглицерина в оценке жизнеспособности миокарда у больных с постинфарктным кардиосклерозом. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2001;(3):15–20.

Vorozhtsova I.N., Bukhovets I.L., Bezlyak V.V. et al. Sopostavlenie rezultatov stress-ekhokardiografii i stsintigrafii miokarda s 99m-tekhnetrilom i probe s sublingval'nym priemom nitroglitserina v otsenke zhiznesposobnosti miokarda u bol'nykh s postinfarktnym kardiosklerozom. [Comparison of results of stress echocardiography and myocardial scintigraphy with 99m-technetril and a sample with sublingual nitroglycerin intake in assessing the viability of the myocardium in patients with postinfarction cardiosclerosis]. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya.* 2001;(3):15–20 [In Russ]

6. Shinkel A.F., Bax J.J., Poldermans D. et al. Hibernating myocardium: diagnosis and patient outcomes. *Curr. Probl. Cardiol.* 2007; (32):375–410.

7. Saurabh J., Scott D.F., Deborah H.K. Revascularization in heart failure in the post-STICH era. *Curr. Heart Fail.* 2013; (10):365–372.

8. Kwon D.H., Hachamocitch R., Popovic Z.B. et al. Survival in patients with severe ischemic cardiomyopathy undergoing revascularization versus medical therapy: association with end-systolic volume and viability. *Circulation.* 2012; (126):3–8.

9. Windecker S., Kolh P., Alfonso F. et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2014; (35):2541–2619.

10. Dickstein K., Cohen-Solal A., Filippatos G.,et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology: Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur. Heart. J.* 2008; 29: 2388–2442.

11. Готье С.В., Миронков А.Б., Саховский С.А. Состояние проблемы реваскуляризации миокарда у пациентов с выраженной систолической дисфункцией левого желудочка. *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* 2017; 19(1): 103–110.

Got'e S.V., Mironkov A.B., Sakhovskii S.A. Sostoyanie problemy revaskulyarizatsii miokarda u patsientov s vyrazhennoi sistolicheskoi disfunktsiei levogo zheludochka [The state of the problem of myocardial revascularization in patients with severe left ventricular systolic dysfunction.] *Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov.* 2017; 19(1): 103–110 [In Russ].

12. Camici P.G., Kumak S.P., Rimoldi O.E. Stunning, Hybernating and Assesment of Myocardial Viability. *Circulation.* 2008; (117):103–114.

13. Труфанов Г.Е., Рудь С.Д., Железняк С.Е. МРТ в диагностике ишемической болезни сердца: учеб. пособие. СПб.: Изд-во «ЭЛБИ-СПб». 2012; 63с.

Trufanov G.E., Rud' S.D., Zheleznyak S.E. MRT v diagnostike ishemicheskoi bolezni serdtsa: ucheb.posobie. [MRI in the diagnosis of coronary heart disease: education guidance]. SPb.: Izd-vo «ELBI-SPb». 2012;. 63s [In Russ].

14. West A.M., Kramer C.M. Cardiovascular magnetic resonance imaging of myocardial infarction, viability and cardiomyopathies. *Curr. Probl. Cardiol.* 2010; (35): 176-220.

15. Kramer C.M., Schulz-Menger J., Bluemke D.A., et al. Standardized cardiovascular magnetic resonance imag-

ing (CMR) protocols, society for cardiovascular magnetic resonance: board of trustee's task force on standardized protocols. *J. Cardiovasc. Magn. Reson*. 2013; 15(1): 35.

16. Wellnhofer E., Olariu A., Klein C. Magnetic resonance low-dose dobutamine test is superior to SCAR quantification for the prediction of functional recovery. *Circulation.* 2004; 109(18): 2172–4.

17. Gerber B.L., Rousseau M.F., Ahn S.A., et al. Prognostic value of myocardial viability by delayed-enhanced magnetic resonance in patients with coronary artery disease and low ejection fraction: impact of revascularization therapy. *Journal of the American College of Cardiology.* 2012; 59(9): 825–835.

18. Bax J.J., Poldermans D., Elhendy A., et al. Sensitivity, specificity, and predictive accuracies of various noninvasive techniques for detecting hibernating myocardium. *Current Problems in Cardiology.* 2001; 26 (2): 141–186.

19. Underwood S.R., Bax J.J., vom Dahl J., et al. Imaging techniques for the assessment of myocardial hibernation: report of a Study Group of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal.* 2004; 25(10): 815836.

20. Romero J., Xue X., Gonzales W. et al. CMR imaging assessing viability in patients with chronic ventricular dysfunction due to coronary artery disease: a meta-analysis of prospective. *JACC Cardiovasc. Imaging.* 2012; 5(5): 494–508.