

Швец Д. А.¹, Поветкин С. В.²

¹ БУЗ Орловской области «Орловская областная клиническая больница», Орел, Россия

² ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России, Курск, Россия

РОЛЬ ОСТАТОЧНЫХ СТЕНОЗОВ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ В ДИНАМИКЕ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПОСЛЕ ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА

| | |
|----------------------------|--|
| <i>Цель исследования</i> | Изучение динамики локальной систолодиастолической функции левого желудочка (ЛЖ) у больных с различными вариантами течения ишемической болезни сердца (ИБС) после перенесенного острого коронарного синдрома (ОКС) при наличии остаточных стенозов коронарных артерий (КА). |
| <i>Материал и методы</i> | В исследовании приняли участие 211 больных с ОКС. Все больные были разделены на 2 группы в зависимости от возникновения тяжелых сердечно-сосудистых осложнений (МАСЕ): 59 больных ИБС осложненного течения и 152 больных ИБС неосложненного течения. Эхокардиография выполнялась на сканере Philips iE33 с расчетом параметров систолической и диастолической функции ЛЖ. Количественный анализ функции ЛЖ осуществлялся в режиме доплеровской визуализации ткани (TDI) и методом отслеживания пятен серой шкалы ультразвукового изображения (STI). |
| <i>Результаты</i> | При осложненном течении ИБС выявлено снижение систолодиастолической функции ЛЖ. Установлено, что систолический пик продольной деформации переднеперегородочной стенки ЛЖ менее –12% ассоциируется с более выраженным коронарным атеросклерозом и осложненным вариантом течения ИБС. С помощью методов TDI и STI удалось выявить, что при неосложненном течении ИБС сократимость и диастолическая функция переднеперегородочной стенки ЛЖ улучшаются, сочетаясь с приростом сократимости нижнебоковой стенки ЛЖ. При осложненном течении ИБС сократимость и диастолическая функция передней стенки ЛЖ снижаются без прироста сократимости и диастолической функции нижней и нижнебоковой стенки ЛЖ (продольная систолическая деформация нижней стенки менее –11%). Причиной выявленных изменений может служить прогрессирующая ишемия миокарда передней стенки ЛЖ, несмотря на достаточное стентирование передней межжелудочковой артерии. Наличие гемодинамически значимых остаточных стенозов огибающей и правой КА увеличивает вероятность осложненного течения ИБС, особенно через 4 года наблюдения. |
| <i>Заключение</i> | Дисбаланс локальной сократимости передней, нижней и нижнебоковой стенок ЛЖ при осложненном течении ИБС связан с наличием остаточных стенозов КА и способствует снижению глобальной систолодиастолической функции ЛЖ. Полученные результаты могут стать основой для оптимизации рекомендаций по проведению чрескожных коронарных вмешательств у больных с многососудистым поражением КА. |
| <i>Ключевые слова</i> | Острый коронарный синдром; дисфункция левого желудочка |
| <i>Для цитирования</i> | Shvec D. A., Povetkin S. V. The Role of Residual Stenosis of the Coronary Arteries in the Dynamics Systolicdiastolic Left Ventricular Function after Acute Coronary Syndrome. <i>Kardiologiia</i> . 2020;60(2):33–40. [Russian: Швец Д. А., Поветкин С. В. Роль остаточных стенозов коронарных артерий в динамике систолодиастолической функции левого желудочка после острого коронарного синдрома. <i>Кардиология</i> . 2020;60(2):33–40]. |
| <i>Автор для переписки</i> | Швец Денис Анатольевич. E-mail: denpost-card@mail.ru |

Высокая сердечно-сосудистая смертность стимулирует исследователей искать причины и механизмы сердечно-сосудистых осложнений (ССО) у больных ишемической болезнью сердца (ИБС). Особенно неблагоприятен прогноз у больных с острым коронарным синдромом (ОКС). По результатам многочисленных международных регистров GRACE, TIMI, CRUSAD, EHS-ACS и др. детально проработаны алгоритмы диагностики и лечения при ОКС [1, 2]. Реваскуляризация миокарда в раннем периоде ОКС – наиболее востребованная и развивающаяся

область интервенционной кардиологии. Прогностическая роль стентирования при ОКС очевидна – спасение миокарда, сохранение контрактильной функции и профилактика ремоделирования левого желудочка (ЛЖ). До сих пор дискутируются вопросы о временных рамках и методиках реваскуляризации миокарда у больных с ОКС и многососудистым поражением коронарных артерий (КА). Результаты исследований COMPLETE, PRAMI и CvL PRIT доказали целесообразность стентирования инфарктнесвязанной артерии вслед за ревас-

куляризацией инфарктсвязанной КА. Клинические рекомендации указывают на необходимость отсроченного стентирования инфарктсвязанных КА до выписки из стационара. Подобный подход снижал риск развития инфаркта миокарда (ИМ), кардиальной смерти и рефрактерной стенокардии [3–6]. Целесообразность реваскуляризации бессимптомных стенозов с неопределенной гемодинамической значимостью не доказана [7].

Гемодинамически значимые остаточные стенозы КА увеличивают риск развития ССО. Ишемия миокарда ЛЖ, обусловленная такими стенозами, приводит к прогрессированию систолодиастолической дисфункции. В большинстве исследований для оценки выраженности нарушений ЛЖ после перенесенного ОКС используют глобальные систолические и диастолические показатели эхокардиографии (ЭхоКГ). Имеется немного исследований, которые объясняют механизмы осложненного течения ИБС динамикой показателей локальной сократимости миокарда [8–10]. После появления доплеровской визуализации ткани (tissue Doppler imaging – TDI) и метода отслеживания пятен серой шкалы ультразвукового изображения (speckle tracking imaging – STI) исследователи получили неинвазивный и дешевый инструмент количественной оценки локальной систолодиастолической функции ЛЖ [11–15]. Используя количественные показатели локальной сократимости и расслабления миокарда, можно раскрыть причины глобальной систолодиастолической дисфункции ЛЖ, что позволит обнаружить наиболее неблагоприятные соотношения остаточных стенозов КА и оптимизировать лечение больных ИБС после перенесенного ОКС.

Цель исследования: изучение динамики локальной систолодиастолической функции у больных с различными вариантами течения ИБС после перенесенного ОКС при наличии остаточных стенозов КА.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 211 больных с ОКС, находившихся на лечении в отделении неотложной кардиологии в период с 2011 по 2016 г. Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом Курского государственного медицинского университета. До включения в исследование у всех больных было получено письменное информированное согласие. Единственным критерием включения в исследование был нозологический: все больные при госпитализации имели ОКС. Диагноз был верифицирован (острый ИМ или нестабильная стенокардия) согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов [16]. Исключались больные с недостаточным качеством ультра-

звукового изображения сегментов ЛЖ, фибрилляцией предсердий, полной блокадой ножек пучка Гиса, эндокардиальной электрокардиостимуляцией.

Включенные в исследование больные были разделены на 2 группы в зависимости от течения ИБС. Критерием разделения на группы было появление одного из следующих осложнений – МАСЕ (major adverse cardiac events): смерть вследствие кардиологических причин, повторный ОКС (нестабильная стенокардия, ИМ) [17]. В 1-ю группу включены 59 больных ИБС осложненного течения, во 2-ю группу – 152 больных ИБС неосложненного течения. Отслеживание случаев МАСЕ проводилось проспективно, медиана наблюдения больных составила 62 [36,0; 71,0] мес.

ЭхоКГ выполняли на сканере Philips iE33 (Нидерланды) датчиком S5–1 (1,7–3,5 МГц). Сканирование и измерение основных параметров проводили из апикальных сечений ЛЖ. Основываясь на рекомендациях Американского общества эхокардиографии и Европейской ассоциации специалистов по методам визуализации сердечно-сосудистой системы [18], определяли следующие показатели: индекс объема левого предсердия (ЛП) в позиции на 4 камеры ЛЖ (индЛП, мл/м²), индекс конечного систолического объема ЛЖ (индКСОЛЖ, мл/м²). Все параметры объемов нормировали к площади поверхности тела, определенной по формуле R. D. Mosteller (1987). Фракцию выброса (ФВ) ЛЖ определяли по методу Симпсона (1989). При одновременной регистрации потоков на митральном клапане (МК) и на аорте определяли время изоволюмического расслабления (IVRT, мс), сокращения (IVST, мс) и время систолического потока (St, мс) ЛЖ. Рассчитывали индекс систолодиастолической дисфункции (Tei, ед.) – (IVRT+IVST)/St.

Регистрацию данных в режиме TDI осуществляли по стандартной методике в двух вариантах: исследование скорости движения кольца МК (основание передней створки в сечениях на 2 и на 3 камеры ЛЖ) и оценка деформации миокарда. При включении режима TDI получали кривую движения кольца МК в низкоскоростном (тканевом) диапазоне, по которой измеряли систолическую и раннюю диастолическую скорости движения кольца клапана (S, e', см/с). При регистрации данных в режиме TDI для последующего анализа деформации миокарда использовали качественное двухмерное изображение ЭхоКГ. Полученные изображения архивировали на CD. С помощью пакета программ QLAB 7.1 осуществлялась обработка полученных данных. Все изображения плохого качества выбраковывали. Постобработка данных проводилась модулями SQ и TMQA программы QLAB. В данном режиме получали кривую, по которой измеряли пиковую скорость продольной систолической деформации (strain long).

Исследование методом STI проведено из апикальных сечений ЛЖ. В режиме STI измеряли систолический пик продольной деформации, время до пика продольной деформации и величину скорости позднедиастолического пика деформации изучаемого сегмента ЛЖ. Систолическую и диастолическую функцию передней стенки ЛЖ определяли по параметрам TDI и STI среднего сегмента переднеперегородочной стенки, нижней стенки ЛЖ по параметрам базального сегмента нижней стенки ЛЖ.

Для оценки динамики изучаемых показателей рассчитывали процентную разницу: (конечная величина показателя – исходная величина показателя)/исходная величина показателя x100%, (%).

Селективную коронарографию (КГ) выполняли по стандартной методике М.Р. Judkins (1967) на ангиографической установке Philips. В 1-й группе больных выполнено 52 (88,1%) КГ, во 2-й группе – 118 (77,6%). Гемодинамически значимыми стенозами считали уменьшение внутреннего диаметра КА по данным КГ на 70% и более.

Статистический анализ данных проводили при помощи программы STATISTIKA 13. Для статистической обработки полученных данных использовали методы параметрической и непараметрической статистики. В случае нормального распределения (для оценки применяли критерий Колмогорова–Смирнова) при определении значимости различия между средними величинами – критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони при множественных сравнениях. В отсутствие нормального распределения признака проводили сравнение с помощью U-теста Манна–Уитни. Данные в таблицах представлены в виде среднего и стандартного отклонения (M±SD) или медианы и межквартильного интервала [25-й перцентиль; 75-й перцентиль]. При сравнении частот использовался хи-квадрат и коэффициент Фишера с поправкой Йетса. Оценку влияния изучаемых параметров на выживаемость больных без МАСЕ проводили при помощи построения кривых выживаемости Каплана–Мейера. Различия эмпирических функций выживаемости для изучаемых групп больных оценивали путем расчета критерия Гехана–Вилкоксона. Статистически значимыми считали различия при p<0,05.

Таблица 1. Нозологическая характеристика больных ИБС

| Показатель | Осложненное течение ИБС (n=59) | Неосложненное течение ИБС (n=152) | p | |
|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------|-------|
| Нестабильная стенокардия | 21 (35,6%) | 45 (29,6%) | >0,05 | |
| Передний ИМ | Не-Q | 9 (15,2%) | 27 (17,8%) | >0,05 |
| | Q | 9 (15,2%) | 22 (14,5%) | >0,05 |
| Нижний ИМ | Не-Q | 12 (20,3%) | 31 (20,3%) | >0,05 |
| | Q | 8 (13,7%) | 27 (17,8%) | >0,05 |

ИБС – ишемическая болезнь сердца; ИМ – инфаркт миокарда.

Таблица 2. Клиническая характеристика больных ИБС

| Показатель | Осложненное течение ИБС (n=59) | Неосложненное течение ИБС (n=152) | P | |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------|-------|
| Возраст, годы | 59,1±9,6 | 56,9±10,4 | >0,05 | |
| Пол | мужской | 44 (74,6) | 112 (73,7) | >0,05 |
| | женский | 15 (25,4) | 40 (26,3) | >0,05 |
| ИМТ, кг/м ² | 28,4±4,8 | 28,5±4,7 | >0,05 | |
| САД, мм рт. ст. | 145 [125; 170] | 140 [130; 160] | >0,05 | |
| ДАД, мм рт. ст. | 90 [80; 100] | 80 [80; 90] | >0,05 | |
| Факторы риска развития ИБС | наследственные | 25 (42,4) | 58 (38,1) | >0,05 |
| | АГ | 49 (83) | 114 (75) | >0,05 |
| | дислипидемия | 11 (18,7) | 31 (20,4) | >0,05 |
| | курение | 25 (42,4) | 74 (48,7) | >0,05 |
| | СД | 15 (25,4) | 17 (11,2) | 0,005 |
| Данные анамнеза | ИМ | 15 (25,4) | 19 (12,5) | 0,02 |
| | реваскуляризация | 5 (8,5) | 7 (4,6) | >0,05 |
| | ОНМК | 7 (11,8) | 12 (7,9) | >0,05 |
| Внекардиальный атеросклероз | 6 (10,2) | 5 (3,2) | 0,03 | |
| Предшествующая стенокардия | 36 (61) | 80 (52,6) | >0,05 | |
| Предшествующая терапия | антиагреганты | 24 (40,7) | 35 (23) | 0,002 |
| | ингибитор АПФ/БРА | 26 (44,1) | 45 (29,6) | 0,02 |
| | β-АБ | 17 (28,8) | 38 (25) | >0,05 |
| | статины | 13 (22) | 16 (10,5) | 0,02 |
| ХСН | I ФК | 14 (23,7) | 46 (30,3) | >0,05 |
| | II ФК | 23 (38,9) | 77 (50,6) | >0,05 |
| | III ФК | 22 (37,4) | 29 (19,1) | 0,007 |
| ОХС, ммоль/л | 5,5 [4,4; 6,9] | 5,5 [4,3; 6,5] | >0,05 | |
| ХС ЛВП, ммоль/л | 1,12 [0,96; 1,23] | 1,13 [1,0; 1,28] | >0,05 | |
| ХС ЛНП, ммоль/л | 3,9 [2,4; 4,9] | 3,8 [2,4; 4,6] | >0,05 | |
| Эритроциты, 10 ¹² /л | 4,4±0,48 | 4,5±0,43 | >0,05 | |
| Гемоглобин, г/л | 145 [133; 155] | 148 [138; 157] | >0,05 | |
| Лейкоциты, 10 ⁹ /л | 8,5 [7,3; 10,4] | 9,6 [7,2; 12,6] | 0,02 | |
| СОЭ, мм/ч | 16,2±9,5 | 15,6±10,7 | >0,05 | |
| Креатинин, ммоль/л | 88,0 [75,5; 101,0] | 84 [72,0; 96,0] | >0,05 | |
| Мочевая кислота, ммоль/л | 392 [299; 460] | 334 [275; 441] | <0,03 | |
| Глюкоза, ммоль/л | 6,4 [5,8; 8,6] | 6,3 [5,7; 7,6] | >0,05 | |
| Положительные тропонины | 29 (49,1) | 82 (53,9) | >0,05 | |
| ЧСС, уд/мин | 70 [64; 80] | 72 [63; 84] | >0,05 | |
| QRS, мс | 96 [90; 106] | 96 [88; 102] | >0,05 | |
| Q–Tс, мс | 421,3±27,4 | 419,9±24,5 | >0,05 | |

Данные представлены в виде абсолютного числа (%), M±SD или медианы [25-й перцентиль; 75-й перцентиль]. ИБС – ишемическая болезнь сердца; ИМТ – индекс массы тела; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; АГ – артериальная гипертензия; СД – сахарный диабет; ИМ – инфаркт миокарда; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; АПФ – ангиотензинпревращающий фермент; БРА – блокаторы рецепторов ангиотензина II; β-АБ – бета-адреноблокаторы; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ФК – функциональный класс; ОХС – общий холестерин; ХС ЛВП – холестерин липопротеинов высокой плотности; ХС ЛНП – холестерин липопротеинов низкой плотности; СОЭ – скорость оседания эритроцитов; ЧСС – частота сердечных сокращений; QRS – длительность интервала QRS на электрокардиограмме; Q–Tс – длительность скорректированного интервала Q–T на электрокардиограмме.

Результаты

Нозологическая характеристика обследуемых больных ИБС представлена в табл. 1. Как видно из табл. 1, группы больных ИБС сопоставимы по нозологиям.

В табл. 2 представлена клиническая характеристика исследуемых больных, включенных в исследование.

Как видно из табл. 2, в анамнезе больных ИБС осложненного течения чаще выявлялись перенесенный ИМ, внекардиальный атеросклероз и сахарный диабет. Отличия по факторам риска развития ИБС установить не удалось. Больные ИБС осложненного течения имели более высокий функциональный класс хронической сердечной недостаточности и чаще принимали препараты основных классов. При оценке лабораторных данных обращают внимание более низкое содержание лейкоцитов и увеличение уровня мочевой кислоты в крови у больных 1-й группы.

Следствием прогрессирующего коронарного атеросклероза и ишемии миокарда являются нарушение контрактильной функции миокарда и диастолического заполнения ЛЖ. В табл. 3 представлена динамика основных параметров ЭхоКГ исследуемых больных.

Согласно приведенным данным, при осложненном течении ИБС происходит расширение полостей ЛЖ и ЛП, что является следствием увеличения конечного диастолического давления. Значительно снижается глобальная систолодиастолическая функция ЛЖ. Снижение ФВ ЛЖ выявлено только при осложненном течении ИБС. Медиана дельта% ФВ ЛЖ при осложненном течении ИБС составила $-8,6 [-21; 1,9]$; $p=0,004$.

Тканевая доплерография позволяет детализировать выявленные изменения глобальных показателей, оценив

Таблица 3. Динамика основных эхокардиографических параметров больных ИБС

| Показатель | | Осложненное течение ИБС (n=59) | Неосложненное течение ИБС (n=152) | р |
|-----------------------------|----------|--------------------------------|-----------------------------------|--------|
| индКСОЛЖ, мл/м ² | исходно | 20 [13,9; 26,5] | 17,4 [12,3; 24] | >0,05 |
| | повторно | 25,7 [17; 39,2]*** | 17,0 [13,9; 23,6] | 0,0001 |
| ФВ ЛЖ, % | исходно | 63 [54; 70] | 65 [57; 70] | >0,05 |
| | повторно | 59 [47; 65]*** | 64 [56; 69] | 0,0001 |
| ИНЛС, ед. | исходно | 1,25 [1,0; 1,5] | 1,1 [1,0; 1,37] | 0,02 |
| | повторно | 1,25 [1,0; 1,75] | 1,1 [1,0; 1,37] | 0,009 |
| индЛП, мл/м ² | исходно | 35 [28; 41,8] | 31,3 [26; 38,1] | 0,04 |
| | повторно | 37,4 [30,5; 45,3] | 31,4 [25,2; 39,8] | 0,0009 |
| Tei, ед. | исходно | 0,46 [0,4; 0,53] | 0,42 [0,35; 0,49] | 0,03 |
| | повторно | 0,51 [0,44; 0,57]* | 0,43 [0,36; 0,53] | 0,0002 |

Различия по сравнению с исходными данными статистически значимы (* – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$). ИБС – ишемическая болезнь сердца; индКСОЛЖ – индекс конечного систолического объема левого желудочка; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; индЛП – индекс объема левого предсердия; ИНЛС – индекс нарушения локальной сократимости; Tei – индекс систолодиастолической дисфункции левого желудочка.

функцию каждой стенки ЛЖ. В табл. 4 представлена динамика основных параметров скорости движения кольца МК, оценивающих глобальную систолическую и диастолическую функции ЛЖ.

Как видно из табл. 4, снижение систолической и диастолической функции переднеперегородочной стенки ЛЖ характерно для больных ИБС осложненного течения. Особенно значительно сниженной оказалась скорость раннего диастолического движения кольца МК переднеперегородочной стенки ЛЖ. Медиана дельта% e' в группе осложненного течения ИБС составила $-10,6 [-23,5; 5,0]$; $p=0,004$. Различия в группах выявлено

Таблица 4. Показатели скорости движения кольца митрального клапана больных ИБС

| Показатель | | Осложненное течение ИБС (n=59) | Неосложненное течение ИБС (n=152) | р | |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|--------|
| Переднеперегородочная стенка ЛЖ | S, см/с | исходно | 5,4±1,0 | 5,6±1,0 | >0,05 |
| | | повторно | 5,1±1,3* | 5,7±1,1 | 0,03 |
| | e' , см/с | исходно | 4,9±1,2* | 5,6±1,5 | 0,03 |
| | | повторно | 4,4±1,4** | 5,5±1,5 | 0,003 |
| Нижнебоковая стенка ЛЖ | S, см/с | исходно | 6,2 [5,4; 7,8] | 7,0 [6,1; 8,1] | 0,01 |
| | | повторно | 6,4 [5,3; 7,7] | 7,6 [6,5; 9,2]** | 0,005 |
| | e' , см/с | исходно | 6,4±2,2 | 7,8±2,8 | 0,001 |
| | | повторно | 6,2±2,6 | 7,9±2,8 | 0,0003 |
| Нижняя стенка ЛЖ | S, см/с | исходно | 6,4±1,4 | 6,8±1,3 | >0,05 |
| | | повторно | 6,2±1,5 | 7,1±1,4* | 0,002 |
| | e' , см/с | исходно | 5,1 [3,9; 6,1] | 5,7 [4,5; 7,7] | 0,006 |
| | | повторно | 4,9 [4,0; 6,5] | 6,2 [4,8; 7,8] | 0,002 |

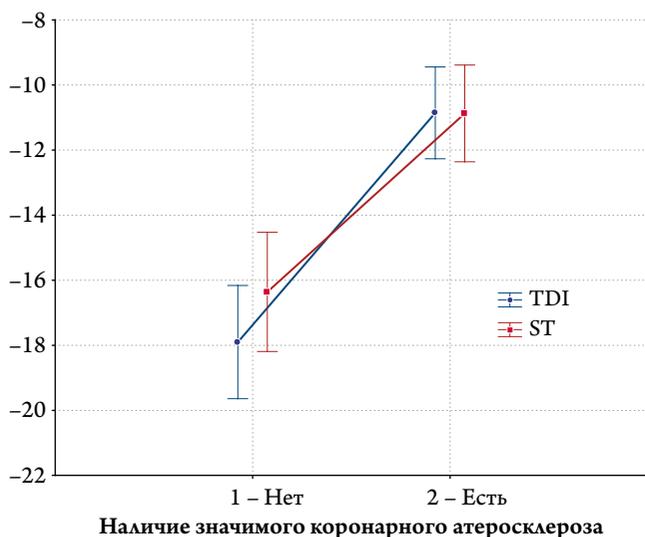
Различия по сравнению с исходными данными статистически значимы (* – $p<0,05$; ** – $p<0,01$). ИБС – ишемическая болезнь сердца; ЛЖ – левый желудочек.

Таблица 5. Показатели систолической и диастолической функции среднего сегмента переднеперегородочной стенки ЛЖ методом отслеживания пятен серой шкалы ультразвукового изображения

| Показатель | | Осложненное течение ИБС (n=28) | Неосложненное течение ИБС (n=91) | р |
|---|----------|--------------------------------|----------------------------------|-------|
| Продольная деформация, % | исходно | -14,4 [-17,1; -10,7] | -14,9 [-19,2; -9,2] | >0,05 |
| | повторно | -12,7 [-15,8; -8,3] | -16,3 [-19,2; -12,0]* | 0,03 |
| Время до пика деформации, мс | исходно | 325 [301; 346] | 332 [292; 356] | >0,05 |
| | повторно | 321 [295; 349] | 336 [208; 439] | >0,05 |
| Скорость деформации пика а, с ⁻¹ | исходно | 1,16±0,37 | 1,16±0,41 | >0,05 |
| | повторно | 1,1±0,4 | 1,35±0,5* | 0,03 |

Различия по сравнению с исходными данными статистически значимы (* – $p<0,05$). ЛЖ – левый желудочек; ИБС – ишемическая болезнь сердца; скорость деформации пика а – скорость позднего диастолического пика деформации изучаемого сегмента ЛЖ.

Рисунок 1. Продольная систолическая деформация среднего сегмента переднеперегородочной стенки левого желудочка в зависимости от выраженности коронарного атеросклероза передней межжелудочковой ветви (менее 70% или более 70%)



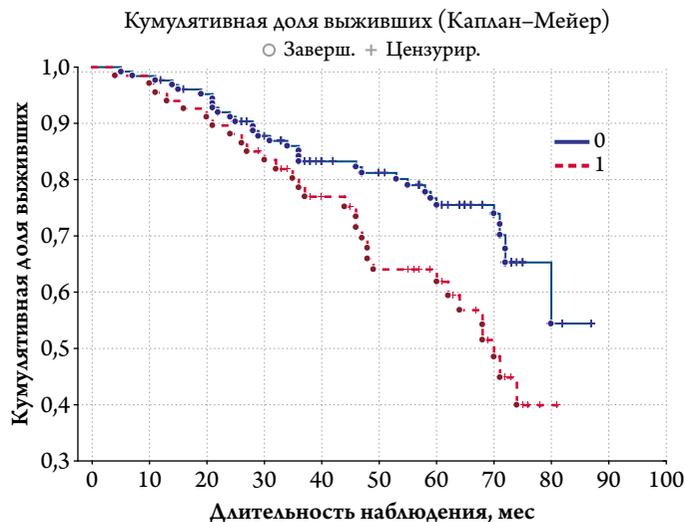
не только по динамике показателей, но и при сравнении конечных величин.

В табл. 5 представлены показатели функции передней стенки ЛЖ у больных ИБС, полученные посредством исследования среднего сегмента переднеперегородочной стенки ЛЖ методом STI.

Приведенные данные свидетельствуют, что при неосложненном течении ИБС увеличивается сократимость и улучшается диастолическая функция передней стенки ЛЖ. Таким образом, при повторном исследовании все параметры между группами существенно различаются. При сравнении исходных и повторно измеренных параметров систолы и диастолы сегментов нижней стенки ЛЖ статистически значимых различий между группами не выявлено.

Проведено сравнение продольной систолической деформации среднего сегмента переднеперегородочной стенки ЛЖ в зависимости от выраженности коронарного атеросклероза (рис. 1). По графику TDI: при отсутствии значимого атеросклероза (1) значение продольной деформации –16,9%, при наличии значимого атероскле-

Рисунок 2. Кривые Каплана–Мейера, демонстрирующие выживаемость больных ИБС без МАСЕ в зависимости от наличия гемодинамически значимых остаточных стенозов ОА и ПКА



0 – нет гемодинамически значимых остаточных стенозов ОА и ПКА. 1 – выявлены гемодинамически значимые остаточные стенозы ОА и ПКА (хи-квадрат =5,2; $p=0,02$). Число больных без остаточных стенозов 123, из них осложненное течение ИБС у 36 (29,3%). Число больных с остаточным стенозом ОА и ПКА – 49; из них осложненное течение у 24 (48,9%). ИБС – ишемическая болезнь сердца; МАСЕ – major adverse cardiac events (неблагоприятные сердечные события); ОА – огибающая артерия; ПКА – правая коронарная артерия.

роза (2) –10,8%. По графику ST: –16,2% и –10,9% соответственно.

Как видно на рис. 1, снижение сократимости среднего сегмента переднеперегородочной стенки ЛЖ менее –12% ассоциируется с более выраженным коронарным атеросклерозом. При сравнении дельта% продольной деформации среднего сегмента переднеперегородочной стенки ЛЖ выявлена разнонаправленная динамика: снижение при осложненном течении (–13,9 [–38,3; 5,5]) и увеличение при неосложненном (–12,7 [–6,9; 44,3]); $p=0,003$.

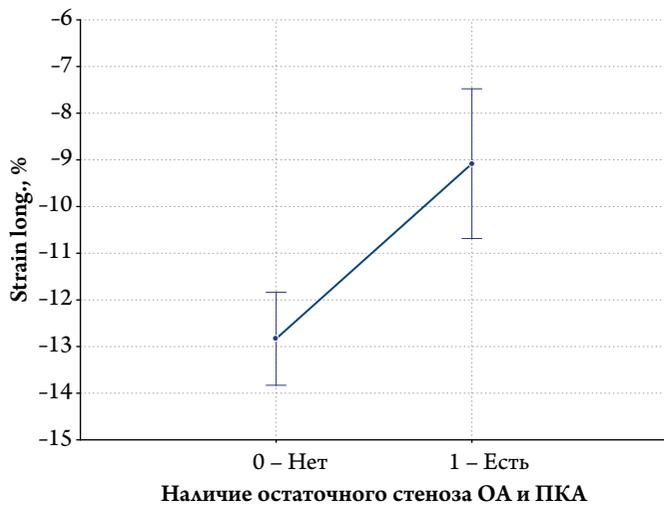
Причиной осложненного течения ИБС является прогрессирование атеросклероза КА. В табл. 6 представлены

Таблица 6. Число исследуемых больных с ИБС, имеющих значимые (исходно) и остаточные (после ЧКВ) стенозы КА, n (%)

| Показатель | | Осложненное течение ИБС (КГ, n=52) | Неосложненное течение ИБС (КГ, n=118) | P |
|------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| ПМЖВ | значимые стенозы | 35 (67,3) | 63 (53,3) | 0,03 |
| | остаточные стенозы | 15 (42,8) | 22 (34,9) | >0,05 |
| ОА | значимые стенозы | 18 (34,6) | 35 (29,6) | >0,05 |
| | остаточные стенозы | 15 (83,3) | 22 (62,8) | 0,007 |
| ПКА | значимые стенозы | 29 (55,8) | 49 (41,5) | 0,02 |
| | остаточные стенозы | 17 (58,6) | 17 (34,6) | 0,006 |

Остаточные стенозы – количество и доля значимых нестентированных стенозов из общего количества значимых стенозов.

Рисунок 3. Систолический пик продольной деформации базального сегмента нижней стенки ЛЖ в зависимости от наличия остаточных стенозов ОА и ПКА у больных ИБС



При отсутствии остаточных стенозов ОА и ПКА (0) величина продольной деформации –12,9%, при наличии остаточных стенозов (1) –9,0%.

strain long, % – систолический пик продольной деформации базального сегмента нижней стенки ЛЖ ($p < 0,001$). ЛЖ – левый желудочек; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ОА – огибающая артерия; ПКА – правая коронарная артерия.

результаты КГ исследуемых больных в отношении значимых и остаточных стенозов КА.

Выявлено преобладание гемодинамически значимых стенозов только в передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ). Именно в данной КА чаще проводилась реваскуляризация у больных 1-й группы (число остаточных стенозов одинаковое). В огибающей артерии (ОА) и правой коронарной артерии (ПКА) выявлено преобладание числа остаточных значимых стенозов, требующих реваскуляризации.

В группе осложненного течения выявлено существенно меньше больных, имеющих однососудистое поражение КА (48,9% против 69,8%; $p = 0,003$), и больше больных с трехсосудистым поражением КА (21,3% против 7,6%; $p = 0,003$). Различия при сравнении одно- и многососудистых поражений КА между группами были статистически значимыми (хи-квадрат = 5,2; $p = 0,02$).

Несмотря на реваскуляризацию миокарда, в случаях многососудистого поражения остаются гемодинамически значимые стенозы КА. Изучена зависимость наличия гемодинамически значимых остаточных стенозов КА и вероятности осложненного варианта течения ИБС. Остаточные стенозы ПМЖВ у больных не влияют на вероятность МАСЕ. На рис. 2 изображены кривые выживаемости без МАСЕ в зависимости от наличия остаточных стенозов ОА и ПКА.

Как видно из рис. 2, наличие гемодинамически значимых стенозов ОА и ПКА увеличивает вероятность ос-

ложненного течения ИБС. Особенно существенно кривые расходились через 4 года наблюдения.

Наличие остаточных стенозов ОА и ПКА предполагает снижение сократимости нижней стенки ЛЖ (рис. 3).

Согласно данным, представленным на рис. 3, наличие остаточных стенозов ОА и ПКА приводит к существенному снижению сократимости нижней стенки ЛЖ (систолический пик продольной деформации менее –11%).

Обсуждение

Риск развития тяжелых ССО увеличивается в зависимости от тяжести коронарного атеросклероза. В настоящее время повсеместно используются консервативная липидснижающая терапия и хирургические методы реваскуляризации миокарда (стентирование и шунтирование КА). Стентирование симптомзависимой КА используется у больных с ОКС по показаниям в первые 24 и 72 ч, что уменьшает ишемическую дисфункцию ЛЖ, улучшая тем самым выживаемость больных ИБС. По поводу необходимости стентирования остаточных стенозов КА, не связанных напрямую с текущим острым ишемическим процессом, мнения различны [6]. Доказана необходимость восстановления кровотока методом, обеспечивающим наиболее полную реваскуляризацию миокарда (класс рекомендаций и уровень доказательности IIIa) [7]. При этом метод реваскуляризации миокарда определяется в зависимости от конкретной клинической ситуации. Одним из основных определяющих критериев является ФВ ЛЖ. В отношении времени отсроченного стентирования гемодинамически значимых инфарктнесвязанных артерий единого мнения нет. В настоящее время очевидно, что нет необходимости проводить полное стентирование КА в остром периоде ИМ (даже при кардиогенном шоке), но и повторная реваскуляризация при гемодинамически значимых остаточных стенозах должна быть осуществлена в короткие сроки [5]. Осложненное течение ИБС у больных зачастую было связано с многососудистым поражением КА. При изучении числа остаточных стенозов наиболее часто при осложненном течении ИБС встречались стенозы ПКА и ОА. Выявленное обстоятельство объясняется преобладанием больных с передними ИМ в 1-й группе, что предполагало более частое стентирование ПМЖВ. Отсроченное стентирование ОА и ПКА у больных 1-й группы осуществлялось недостаточно, что могло быть причиной увеличения количества ССО.

Снижение систолической и диастолической функции ЛЖ является тем маркером, по которому можно определить больных с неблагоприятным прогнозом. Собственно, эпизод больших ССО может являться как причиной, так и следствием систолодиастолической дисфункции ЛЖ. По результатам исследования, в группе осложненного течения ИБС существенно увеличивается

индКСОЛЖ, индЛП, индекс Tei. Значения данных параметров превышают принятые нормативы именно у больных 1-й группы [18]. В клинической практике чаще всего ориентируются на ФВ ЛЖ в качестве глобального систолического показателя и на e' митрального кольца как неинвазивного маркера, характеризующего уровень давления заполнения ЛЖ.

Для выяснения механизмов глобальной систолодиастолической дисфункции в своей работе мы использовали показатели, характеризующие нарушение функции отдельных стенок и сегментов ЛЖ. Наиболее доступной, простой в освоении и практическом применении методикой количественной оценки сегментарной функции является доплерография тканей. Исследуя скоростные параметры систолического и диастолического движения кольца МК в различных сечениях ЛЖ, можно получать информацию о систолодиастолической функции передней, нижней и боковой стенок ЛЖ в реальном времени. Полученные значения скорости движения кольца МК меньше приведенных в литературе, что связано с сочетанием гипертрофии и ишемической дисфункции ЛЖ [15]. Метод STI позволяет более специфично выявлять дисфункцию сегментов ЛЖ. В результате исследования выявлено существенное различие всех анализируемых параметров между группами при повторном изучении. Однако исследование боковой стенки часто бывает затруднительно. Поэтому методы TDI и STI дополняют друг друга.

Выявлена закономерность динамики изучаемых показателей: при неосложненном течении ИБС сократимость и диастолическая функция переднеперегородочной стенки ЛЖ улучшаются, что сочетается с приростом сократимости нижнебоковой стенки ЛЖ. При осложненном течении ИБС сократимость и диастолическая функция передней стенки ЛЖ снижаются без прироста сократимости и диастолической функции нижней и нижнебоковой стенок ЛЖ. Результатом выявленного дисбаланса, вероятно, является снижение ФВ в 1-й группе больных. Причина в том, что при осложненном течении ИБС число больных с передним ИМ и гемодинамически значимыми стенозами ПМЖВ преобладает. Несмотря на одинаковое число остаточных стенозов в группах, имеется, вероятно, более выраженный, диффузный атеросклеротический процесс в ПМЖВ. Именно так можно объяснить снижение сократимости передней стенки в группе осложненного течения ИБС при более частой реваскуляризации ПМЖВ в этой группе. Можно предположить, что риск МАСЕ после стентирования ПМЖВ снижается в меньшей степени, чем после реваскуляризации ОА и ПКА. Кроме того, способ реваскуляризации играет немаловажную роль. Известно, что восстановление кровотока в бассейне ПМЖВ

с помощью коронарного шунтирования улучшает выживаемость, а восстановление кровотока в бассейне ПКА и ОА устраняет симптомы заболевания [19]. С учетом роли остаточных стенозов ОА и ПКА в прогнозе, фактор недостаточного прироста сократимости нижней и нижнебоковой стенок ЛЖ имеет большое значение. Можно предположить, что снижение глобальной сократимости ЛЖ является следствием одновременного снижения сократимости передней стенки и недостаточного прироста или снижения сократимости нижнебоковой стенки ЛЖ. Увеличение сократимости нижней и нижнебоковой стенки не происходит по причине прогрессирования ишемии в областях миокарда, кровоснабжаемых ОА и ПКА. Аналогичная динамика прослеживается по диастолическим параметрам. При неосложненном течении ИБС выявлен прирост сократимости нижней и нижнебоковой стенок ЛЖ, даже несмотря на преобладание нижних ИМ. Причина увеличения сократимости в течение времени заключается в оптимальной реваскуляризации и меньшей степени атеросклероза ОА и ПКА. Полученные результаты, свидетельствующие о повышении числа МАСЕ у больных с остаточными стенозами ОА и ПКА, согласуются с результатами исследований COMPLETE, PRAMI и CvL PRIT [5]. В отличие от последних получены данные не только об увеличении числа летальных исходов и ИМ, но также о прогрессировании систолодиастолической дисфункции. Как показало исследование, стентирование ПМЖВ при многососудистом поражении КА менее эффективно в плане предупреждения МАСЕ, чем стентирование ОА и ПКА.

Проблема повторной реваскуляризации заключается в организационных аспектах оказания помощи больным с ОКС в Российской Федерации. Повторное отсроченное стентирование в течение одной госпитализации затруднительно по причине прогрессивно сокращающегося срока пребывания в стационаре при ОКС и ограничений при оплате фондом обязательного медицинского страхования повторного случая высокотехнологичной медицинской помощи. Таким образом, несмотря на указания в выписном эпикризе о необходимости повторного стентирования, отдельные больные по различным причинам не попадают на повторную реваскуляризацию. Кроме того, в большинстве случаев отсутствует возможность оценки гемодинамической значимости пограничных стенозов КА. С нашей точки зрения, при проведении стентирования инфарктзависимой артерии целесообразно в дополнение одновременно оценить гемодинамическую значимость остаточных стенозов КА. После стентирования ПМЖВ при наличии остаточных стенозов ОА и/или ПКА выявленное снижение продольной деформации передней стенки ЛЖ меньше –12% и нижней стенки меньше –11% может служить основанием для ранней повторной реваскуляризации.

Заключение

Дисбаланс локальной сократимости передней, нижней и нижнебоковой стенок левого желудочка при осложненном течении ишемической болезни сердца связан с наличием остаточных стенозов коронарных артерий и способствует снижению глобальной систолодиастолической функции левого желудочка. Полученные результаты могут

стать основой для оптимизации рекомендаций по проведению чрескожных коронарных вмешательств у больных с многососудистым поражением коронарных артерий.

Конфликт интересов авторами не заявляется.

Статья поступила 28.09.19

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Alnasser SMA, Huang W, Gore JM, Steg PhG, Eagle KA, Anderson FA et al. Late Consequences of Acute Coronary Syndromes: Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE) Follow-up. *The American Journal of Medicine*. 2015;128(7):766–75. DOI: 10.1016/j.amjmed.2014.12.007
- Erlikh A.D. The Registers of acute coronary syndromes – their types, characteristics and place in clinical practice. *Annals of the Russian academy of medical sciences*. 2012;67(4):30–9. [Russian: Эрлих А.Д. Регистры острых коронарных синдромов – их виды, характеристики и место в клинической практике. *Вестник РАМН*. 2012;67(4):30–9]. DOI: 10.15690/vramn.v67i4.196
- Mehta SR, Wood DA, Storey RF, Mehran R, Bainey KR, Nguyen H et al. Complete Revascularization with Multivessel PCI for Myocardial Infarction. *New England Journal of Medicine*. 2019;381(15):1411–21. DOI: 10.1056/NEJMoa1907775
- Gordeev I.G., Lebedeva A.Yu., Volov N.A., Grishina I.S., Semiozhina A.S. Surgical and endovascular myocardial revascularization in patients with multivessel lesions. *Russian Journal of Cardiology*. 2016;21(2):90–4. [Russian: Гордеев И.Г., Лебедева А.Ю., Воллов Н.А., Гришина И.С., Семиожилина А.С. Хирургическая и эндоваскулярная реваскуляризация миокарда у больных с многососудистым поражением. *Российский кардиологический журнал*. 2016;21(2):90–4]. DOI: 10.15829/1560-4071-2016-2-90-94
- Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2018;39(2):119–77. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393
- Shpektor A.V. Recommendations of the European society of cardiology for the treatment of acute myocardial infarction with ST-segment elevation 2017: what's new? *Creative Cardiology*. 2017;11(4):299–303. [Russian: Шпектор А.В. Рекомендации Европейского общества кардиологов по лечению острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST 2017 года: что нового? *Креативная кардиология*. 2017;11(4):299–303]
- Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*. 2019;40(2):87–165. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394
- Krikunov P.V., Vasyuk Yu.A., Krikunova O.V. Prognostic significance of echocardiography after acute myocardial infarction. Part 1. *Russian Journal of Cardiology*. 2017;22(12):120–8. [Russian: Крикунов П.В., Васюк Ю.А., Крикунова О.В. Прогностическая значимость эхокардиографии после острого инфаркта миокарда. Часть 1. *Российский кардиологический журнал*. 2017;22(12):120–8]. DOI: 10.15829/1560-4071-2017-12-120-128
- Napan S, Kassim TA, Kumar S, Curry BH, Greenberg MD. Speckle Tracking-Derived Mitral Annular Velocities Predict Mortality in Patients with Acute Coronary Syndrome: Mitral Annular Velocities by Speckle Tracking in ACS. *Echocardiography*. 2012;29(5):560–7. DOI: 10.1111/j.1540-8175.2011.01642.x
- Vaccar D.A., Podpalov V.P., Bulgac A.G. Assessment possibilities of deformation and the speed of myocardial deformation in acute coronary syndrome. *Cardiology in Belarus*. 2014;3(34):128–37. [Russian: Ваккар Д.А., Подпалов В.П., Булгак А.Г. Возможности оценки деформации и скорости деформации миокарда при остром коронарном синдроме. *Кардиология в Беларуси*. 2014;3(34):128–37]
- Medvedev P.I., Alekhin M.N., Sidorenko B.A. Diagnostic Possibilities of Speckle-Tracking Echocardiography in Patients With Ischemic Heart Disease. *Kardiologiya*. 2016;56(2):79–84. [Russian: Медведев П.И., Алехин М.Н., Сидоренко Б.А. Диагностические возможности спекл-трекинга эхокардиографии у больных ишемической болезнью сердца. *Кардиология*. 2016;56(2):79–84]
- Munk K, Andersen NH, Nielsen SS, Bibby BM, Botker HE, Nielsen TT et al. Global longitudinal strain by speckle tracking for infarct size estimation. *European Journal of Echocardiography*. 2011;12(2):156–65. DOI: 10.1093/ejehocardiography/jeq168
- Choi J-O, Cho SW, Song YB, Cho SJ, Song BG, Lee S-C et al. Longitudinal 2D strain at rest predicts the presence of left main and three vessel coronary artery disease in patients without regional wall motion abnormality. *European Journal of Echocardiography*. 2009;10(5):695–701. DOI: 10.1093/ejehocardiography/jep041
- Gjesdal O, Edvardse T. Tissue Doppler in Ischemic Heart Disease. In: *Establishing Better Standards of Care in Doppler Echocardiography, Computed Tomography and Nuclear Cardiology* Fleming RM, editor InTech;2011.
- Marwick TH, Gillebert TC, Aurigemma G, Chirinos J, Derumeaux G, Galderisi M et al. Recommendations on the use of echocardiography in adult hypertension: a report from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE). *European Heart Journal – Cardiovascular Imaging*. 2015;16(6):577–605. DOI: 10.1093/ehjci/jev076
- Kimura K, Kimura T, Ishihara M, Nakagawa Y, Nakao K, Miyauchi K et al. JCS 2018 Guideline on Diagnosis and Treatment of Acute Coronary Syndrome. *Circulation Journal*. 2019;83(5):1085–196. DOI: 10.1253/circj.CJ-19-0133
- Hammer Y, Iakobishvili Z, Hasdai D, Goldenberg I, Shlomo N, Einhorn M et al. Guideline-Recommended Therapies and Clinical Outcomes According to the Risk for Recurrent Cardiovascular Events After an Acute Coronary Syndrome. *Journal of the American Heart Association*. 2018;7(18):e009885. DOI: 10.1161/JAHA.118.009885
- Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2015;28(1):1–39.e14. DOI: 10.1016/j.echo.2014.10.003
- Lupanov V.P. The treatment and management of patients with coronary heart disease after myocardial revascularization. *Atherosclerosis and Dyslipidemias*. 2016;1(22):15–21. [Russian: Лупанов В.П. Лечение и ведение пациентов с ишемической болезнью сердца после реваскуляризации миокарда. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2016;1(22):15–21]