

© О.В. Ивлева, М.В. Авдеева, 2018

УДК 616.126.42-089.844:616.12-008.313.2

О.В. Ивлева¹, М.В. Авдеева²

ВЛИЯНИЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ПЕРЕСТРОЙКУ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С СИНУСОВЫМ РИТМОМ И ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор - академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское шоссе, 135, Москва, 121552, Российская Федерация;

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, ул. Кирочная, 41, Санкт-Петербург, 191015, Российская Федерация

Ивлева Ольга Викторовна, канд. мед. наук, науч. сотр.,
orcid.org/0000-0002-0447-4858;

Авдеева Марина Владимировна, доктор мед. наук, доцент,
orcid.org/0000-0002-4334-5434.

Цель. Оценить показатели геометрического ремоделирования левого желудочка в динамике у пациентов после протезирования митрального клапана (МК) с синусовым ритмом (СР) и постоянной формой фибрилляции предсердий (ФП).

Материал и методы. Обследовано 48 пациентов с поражением МК (средний возраст $46,4 \pm 7,5$ года), из них 10 (20,8%) – с изолированным стенозом МК; 20 (41,7%) – с недостаточностью МК и 18 (37,5%) – с комбинированным поражением МК. В каждой группе выделены больные с СР и ФП. Оценивались расчетные эхокардиографические параметры ремоделирования сердца до операции, в раннем и отдаленном периодах после протезирования МК механическим одностворчатым протезом. Средняя продолжительность наблюдения составила $8,7 \pm 1,2$ мес.

Результаты. Через 10–14 дней после операции, как у больных с митральным стенозом (МС), так и у пациентов с митральной недостаточностью (МН), характер сердечного ритма не оказывал существенного влияния на процессы обратного геометрического ремоделирования левого желудочка. У больных с комбинированным поражением МК и СР по сравнению с ФП отмечался более низкий диастолический миокардиальный стресс ($47,9 \pm 8,05$ и $74,7 \pm 6,08$ дин/см²; $p < 0,05$) и систолический миокардиальный стресс ($75,6 \pm 7,6$ и $105 \pm 6,8$ дин/см²; $p < 0,05$). В отдаленном периоде после операции у пациентов с МС и МН характер сердечного ритма также не влиял на геометрию левого желудочка, в то время как у пациентов с комбинированным поражением МК и СР по сравнению с ФП наблюдался более низкий индекс сферичности в систолу ($0,51 \pm 0,04$ и $0,59 \pm 0,03$ ед.; $p < 0,05$) и систолический миокардиальный стресс ($86,4 \pm 9,9$ и $102,1 \pm 6,3$ дин/см²; $p < 0,05$). Это свидетельствовало о том, что у данной категории больных на фоне СР процессы обратного ремоделирования миокарда протекают лучше.

Заключение. После протезирования МК в ближайшем и отдаленном периодах улучшается геометрия левого желудочка. У пациентов с комбинированным поражением МК данные изменения более выражены при СР, чем при постоянной форме ФП.

Ключевые слова: протезирование митрального клапана; порок сердца; фибрилляция предсердий; хирургическое лечение; индекс сферичности; интегральный систолический индекс ремоделирования сердца; миокардиальный стресс.

Для цитирования: Ивлева О.В., Авдеева М.В. Влияние протезирования митрального клапана на функциональную перестройку сердца у больных с синусовым ритмом и фибрилляцией предсердий. *Креативная кардиология.* 2018; 12 (1): 40–9. DOI: 10.24022/1997-3187-2018-12-1-40-49.

Для корреспонденции: Ивлева Ольга Викторовна, e-mail: kardiolya@mail.ru

О. V. Ivleva¹, M. V. Avdeeva²

FUNCTIONAL HEART RESTORATION AFTER MITRAL VALVE REPLACEMENT IN PATIENTS WITH SINUS RHYTHM AND ATRIAL FIBRILLATION

¹ Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery of Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation;

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov of Ministry of Health of the Russian Federation, ulitsa Kirochnaya, 41, Saint-Petersburg, 191015, Russian Federation

Ivleva Ol'ga Viktorovna, Cand. Med. Sc., Researcher,
orcid.org/0000-0002-0447-4858;

Avdeeva Marina Vladimirovna, Dr Med. Sc., Associate Professor,
orcid.org/0000-0002-4334-5434.

Objective. To assess the left ventricular (LV) remodeling process by echocardiography after mitral valve (MV) replacement in patients with sinus rhythm and chronic atrial fibrillation (AF).

Material and methods. We examined 48 patients (mean age: $46,4 \pm 7,5$ years old); among them – with isolated mitral stenosis ($n=10$; 20,8%); with MV insufficiency ($n=20$; 41,7%); with combined MV lesion ($n=18$; 37,5%). The subgroups of patients with sinus rhythm and chronic AF were formed in each group. Echocardiographic parameters of cardiac remodeling were estimated in all patients before operation, in the early (10–14 days) and long-term postoperative period (mean – 8.7 ± 1.2 months), such as: systolic and diastolic myocardial stress, the integrated systolic heart-remodeling index, the index of relative myocardial thickness, the sphericity index in systole.

Results. At 10–14 days after the operation, both in patients with mitral stenosis and in patients with mitral insufficiency, the type of the heart rhythm did not affect significantly parameters of LV geometric remodeling. In patients with combined MV lesion and sinus rhythm compared to AF diastolic myocardial stress (47.9 ± 8.05 and 74.7 ± 6.08 dyn/cm², $p < 0.05$) and systolic myocardial stress (75.6 ± 7.6 and 105 ± 6.8 dyn/cm², $p < 0.05$) were lower. In long-term follow-up in patients with mitral stenosis and mitral insufficiency, the type of the heart rhythm also did not influence significantly on changes of LV geometry. While patients with combined MV lesion and sinus rhythm compared to AF had lower LV sphericity index in systole (0.51 ± 0.04 and 0.59 ± 0.03 un., $p < 0.05$) and systolic myocardial stress (86.4 ± 9.9 and 102.1 ± 6.3 dyn/cm², $p < 0.05$), which indicates that processes of reverse myocardial remodeling after MV replacement proceeds better in patients on sinus rhythm than AF.

Conclusion. After MV replacement the LV geometry is improved in the early and long-term follow-up period. These changes are more significant in patients with combined mitral valve lesion on sinus rhythm than on AF.

Keywords: mitral valve replacement; heart disease; atrial fibrillation; surgical treatment; the sphericity index; the integrated systolic heart-remodeling index; myocardial stress.

For citation: Ivleva O.V., Avdeeva M.V. Influence of mitral valve replacement on functional heart restoration in patients with sinus rhythm and atrial fibrillation. *Creative Cardiology (Kreativnaya Kardiologiya)*. 2018; 12 (1): 40–9 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2018-12-1-40-49.

For correspondence: Ivleva Ol'ga Viktorovna, e-mail: kardiolya@mail.ru

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received August 02, 2017

Accepted August 09, 2017

Введение

Широкое внедрение кардиохирургических технологий и высокий уровень современной кардиохирургии позволили существенно снизить показатели операционной и ранней послеоперационной летальности при выполнении операций по протезированию митрального клапана (МК) [1–3]. Однако отдаленные результаты операции не всегда оказываются удовлетворительными [4, 5]. Митральный стеноз (МС) и митральная недостаточность (МН) имеют разные дооперационные гемодинамические характеристики, поэтому риск раз-

вития осложнений после протезирования митрального клапана может различаться [6–8]. Анализ литературных данных показывает, что различия эхокардиографических параметров и особенности морфофункционального ремоделирования камер сердца у пациентов с пороками митрального клапана с учетом сердечного ритма в отдаленном периоде после хирургического лечения изучены недостаточно, что свидетельствует об актуальности проведения научных исследований в данном направлении.

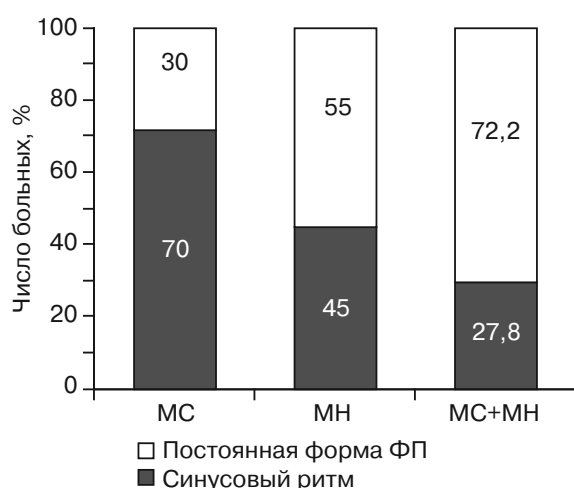
Цель исследования – оценить показатели геометрического ремоделирования ле-

вого желудочка (ЛЖ) в динамике у пациентов после протезирования МК с синусовым ритмом (СР) и постоянной формой фибрилляции предсердий (ФП).

Материал и методы

В исследование включено 48 больных с митральными пороками сердца (средний возраст составил $46,4 \pm 7,5$ года; средняя продолжительность заболевания соответствует $165,5 \pm 192,2$ мес). Диагноз митрального порока устанавливался по клинико-анамнестическим данным и результатам эхокардиографии. С учетом характера поражения МК пациентов распределили на следующие группы: с МС ($n=10$), с МН ($n=20$), с комбинированным поражением МК ($n=18$). В каждой из клинических групп выделяли пациентов с СР и постоянной формой ФП. Постоянная форма ФП регистрировалась у 30% больных с МС ($n=3$), у 55% больных с МН ($n=11$) и у 72% пациентов с комбинированным пороком МК ($n=13$) (см. рисунок).

Для оценки морфофункциональных параметров сердца проводили эхокардиографическое исследование на аппарате VIVID 7 (General Electric, США) с использованием трансторакального датчика S3. Исследование выполняли в стандартных проекциях: парастернально по длинной и ко-



Распределение больных с митральными пороками с учетом характера сердечного ритма

роткой осям; по короткой оси на трех уровнях (на уровне МК, на уровне папиллярных мышц и на верхушечном уровне); апикально (в позиции двух-, четырех- и пятикамерного изображения). Рассчитывались следующие морфометрические параметры сердца:

1. Индекс сферичности в систолу и диастолу ($ИС_c$, $ИС_d$):

$$ИС_c = \frac{КСР \text{ ЛЖ, мм}}{\text{Продольный размер ЛЖ в систолу, мм}}$$

$$ИС_d = \frac{КДР \text{ ЛЖ, мм}}{\text{Продольный размер ЛЖ в диастолу, мм}}$$

где КСР – конечный систолический размер, КДР – конечный диастолический размер ЛЖ.

В норме $ИС_c$ составляет 0,43–0,52 ед., а $ИС_d$ 0,60–0,70 ед. Увеличение $ИС_c$ является наиболее ранним индикатором дисфункции левого желудочка без изменения еще нормальных показателей внутрисердечной гемодинамики. Использование индексов сферичности в клинической практике позволяет распознать начало структурно-функционального преобразования левого желудочка еще до стадии роста конечного систолического и конечного диастолического размеров и объемов левого желудочка. Данный показатель обладает прогностической значимостью в отношении летальности в отдаленном периоде наблюдения после протезирования МК [9].

2. Интегральный систолический индекс ремоделирования сердца ($ИСИРС$):

$$ИСИРС = \frac{ФВ}{ИС_d}$$

где ФВ – фракция выброса ЛЖ; $ИС_d$ – индекс сферичности ЛЖ в диастолу.

В норме $ИСИРС$ составляет 97,09–116,07 ед. Данный показатель отражает взаимосвязь сократительной функции левого желудочка с особенностями его геометрии [9]. $ИСИРС$ используется для оценки адаптации левого желудочка при патологии и в физиологических условиях.

Это показатель более чувствительный, чем ФВ, как у здоровых людей, так и при любых патологических состояниях [10].

3. Систолический миокардиальный стресс ($МС_c$):

$$МС_c = \frac{АД_c \times КСР}{4 \times ТЗС_c \times [1 + \{\frac{ТЗС_c}{КСР}\} / ППТ]},$$

где $АД_c$ – систолическое артериальное давление, $ТЗС_c$ – толщина задней стенки в систолу, ППТ – площадь поверхности тела.

В норме $МС_c$ составляет 112,61–130,46 дин/см².

4. Диастолический миокардиальный стресс ($МС_d$):

$$МС_d = \frac{АД_d \times КДР}{4 \times ТЗС_d \times [1 + \{\frac{ТЗС_d}{КДР}\} / ППТ]},$$

где $АД_d$ – диастолическое артериальное давление; $ТЗС_d$ – толщина задней стенки в диастолу, ППТ – площадь поверхности тела.

В норме $МС_d$ составляет 138,46–175,82 дин/см². Показатели миокардиального стресса ЛЖ свидетельствуют о силе натяжения волокон миокарда на единицу поперечного сечения стенки ЛЖ и являются количественным отражением величины пред- и постнагрузки ЛЖ. В конце диастолы миокардиальный стресс отражает преднагрузку, в конце систолы – постнагрузку [9].

5. Индекс относительной толщины миокарда (ИОТ) – соотношение суммы толщин противоположных стенок ЛЖ к его короткой оси в конце диастолы:

$$ИОТ = \frac{Т_{мжп} + Т_{зслж}}{КДР_{ЛЖ}},$$

где $Т_{мжп}$ – толщина межжелудочковой перегородки; $Т_{зслж}$ – толщина задней стенки ЛЖ; $КДР$ – конечный диастолический размер.

В норме ИОТ составляет 0,33–0,45 ед. [10]. Расчет вышеуказанных параметров

позволил проанализировать особенности ремоделирования ЛЖ у пациентов с митральными пороками после протезирования МК с учетом характера сердечного ритма. Параметры ремоделирования сердца оценивались у всех пациентов в разные сроки наблюдения – до операции, в раннем послеоперационном периоде (10–14 дней) и в отдаленном периоде после операции – в среднем период наблюдения составил $8,7 \pm 1,2$ мес.

Всем 48 пациентам была выполнена операция протезирования МК в условиях искусственного кровообращения. Помимо протезирования МК 7 (15%) больным потребовалось ушивание левого предсердия, 2 (4%) – пликация левого предсердия, 8 (17%) – радиочастотная абляция, из них 5 пациентам с недостаточностью МК и 3 – с комбинированным поражением МК. Максимальный период наблюдения составил 12 мес (средняя продолжительность $8,7 \pm 1,2$ мес). Все больные были обследованы трижды: до операции, в раннем послеоперационном периоде (10–14-й день) и через 6–12 мес после операции.

Статистическая обработка полученных материалов проводилась в программе Statistica 10.1 (StatSoft Inc, США) с использованием методов параметрической и непараметрической статистики при уровне значимости $p < 0,05$. Статистические данные представлены в виде средних величин (M), стандартных отклонений ($\pm SD$), доверительных интервалов (95% ДИ) или долей (%). При сравнении более трех групп использовался модуль программ ANOVA/MANOVA. Вычисленное через значение критерия Фишера F и степеней свободы значение $p < 0,05$ свидетельствовало о значимой связи между фактором и исследуемой переменной. Использованный нами дисперсный анализ, как правило, включал трехфакторный анализ с использованием исследуемого показателя, заболевания и ритма сердца. При этом выявление существенных различий между средними значениями различных совокуп-

ностей проводили с помощью критерия Стьюдента или U-критерия Манна–Уитни. Статистически значимым уровнем считали $p < 0,05$.

Результаты

До операции у пациентов с МС по сравнению с другими группами отмечались достоверное уменьшение показателей ИС_д, ИС_с, МС_д, МС_с при более высоких показателях ИСИРС и ИОТ ($p < 0,01–0,05$). В то время как наиболее высокие показатели ИС_д ($0,80 \pm 0,01$ ед.), ИС_с ($0,62 \pm 0,01$ ед.), МС_д ($88,85 \pm 5,5$ дин/см²), МС_с ($130,0 \pm 5,2$ дин/см²) наблюдались в группе пациентов с МН (табл. 1).

Следует отметить, что исходно у пациентов с СР и комбинированным пороком МК показатели ИС_д и ИС_с были достоверно ниже, чем у больных с комбинированным пороком митрального клапана и ФП, что свидетельствовало о неблагоприятном влиянии ФП на структурно-геометрические параметры левого желудочка. Других различий геометрических параметров левого

желудочка с учетом характера сердечного ритма в обследованных группах больных не наблюдалось (табл. 2).

Анализ данных ЭхоКГ в динамике показал, что у больных с МС как в раннем, так и в позднем послеоперационных периодах достоверных изменений со стороны расчетных параметров сердца в сравнении с исходными данными не отмечалось ($p > 0,05$). Вместе с тем у пациентов с МН уже через 10–14 дней после операции отмечалась положительная динамика в виде снижения ИС_д по сравнению с исходными показателями (с $0,80 \pm 0,01$ до $0,71 \pm 0,01$ ед.; $p < 0,001$), ИС_с (с $0,62 \pm 0,01$ до $0,55 \pm 0,03$ ед.; $p < 0,001$). Подобная положительная динамика сохранялась и в позднем послеоперационном периоде. Помимо этого у больных с МН в отдаленном периоде наблюдалось значимое снижение МС_с в сравнении с исходными данными (с $130,0 \pm 5,2$ до $111,0 \pm 7,30$ дин/см²; $p < 0,01$) (табл. 3).

У больных с комбинированным пороком МК через 10–14 дней после операции

Таблица 1

Показатели ЭхоКГ до операции у больных с митральными пороками

Показатель	1-я группа, МС (n=10)	2-я группа, МН (n=20)	3-я группа, МС+МН (n=18)	p
ИС _д , ед.	0,65±0,01	0,80±0,01	0,74±0,01	1–3<0,01 1–2<0,01 2–3<0,05
ИС _с , ед.	0,45±0,01	0,62±0,01	0,60±0,01	1–3<0,01 1–2<0,01 2–3<0,05
МС _д , дин/см ²	54,2±3,8	88,85±5,5	70,8±6,4	1–3<0,01 1–2<0,01 2–3<0,05
МС _с , дин/см ²	86,9±6,6	130,0±5,2	96,5±5,8	1–3<0,01 1–2<0,01 2–3<0,01
ИСИРС, ед.	99,3±6,3	75,7±4,1	81,3±3,5	1–3<0,01 1–2<0,01 2–3<0,01
ИОТ, ед.	0,43±0,01	0,39±0,5	0,38±0,01	1–3<0,05 1–2<0,01 2–3>0,05

наметилась положительная динамика со снижением ИС_д по сравнению с исходным показателем ($0,74 \pm 0,01$ до $0,70 \pm 0,01$ ед.; $p < 0,05$), но значение ИС_д сохранялось на достигнутом уровне и к отдаленному периоду наблюдения ($0,70 \pm 0,01$ ед.), не имея тенденции к дальнейшему снижению (табл. 4). Помимо этого у больных с комбинированным пороком МК через 6–12 мес после операции наблюдалось значимое повышение ИОТ по сравнению с исходным показателем ($0,49 \pm 0,01$ до $0,54 \pm 0,01$ ед.; $p < 0,05$). Эта положительная динамика со стороны ИОТ объясняется тем, что у больных с комбинированным поражением МК после операции происходит снижение ко-

нечного диастолического размера левого желудочка.

Проанализированы расчетные показатели ЭхоКГ с учетом характера сердечного ритма в ранние сроки после протезирования МК. Отмечено, что через 10–14 дней после операции, как у больных с МС, так и у больных с МН, характер сердечного ритма не оказывал существенного влияния на процессы структурно-геометрического ремоделирования миокарда левого желудочка. Только у больных с комбинированным поражением МК, имеющих СР, по сравнению с ФП отмечались более низкие показатели МС_д ($47,9 \pm 8,05$ и $74,7 \pm 6,08$ дин/см²; $p < 0,05$) и МС_с

Таблица 2

Исходные показатели ЭхоКГ до операции у больных с митральными пороками с учетом характера сердечного ритма

Показатель	МС (n=10)			МН (n=20)			МС+МН (n=18)		
	СР (n=7)	ФП (n=3)	p	СР (n=9)	ФП (n=11)	p	СР (n=5)	ФП (n=13)	p
ИС _д , ед.	0,64±0,1	0,67±0,1	>0,05	0,79±0,1	0,77±0,1	>0,05	0,66±0,1	0,77±0,1	<0,01*
ИС _с , ед.	0,46±0,3	0,44±0,1	>0,05	0,59±0,1	0,65±0,1	>0,05	0,52±0,02	0,63±0,3	<0,05*
МС _д , дин/см ²	52,8±4,5	57,5±8,3	>0,05	95,6±7,7	80,5±6,5	>0,05	52,8±8,1	78,5±6,5	<0,05*
МС _с , дин/см ²	72,4±11,4	83,6±5,6	>0,05	133,3±4,4	125,1±6,8	>0,05	86,7±9,9	105,5±5,7	>0,05
ИСИРС, ед.	100,2±9,0	97,3±5,4	>0,05	75,9±4,7	75,4±7,1	>0,05	77,0±7,6	83,1±3,9	>0,05
ИОТ, ед.	0,43±0,02	0,42±0,007	>0,05	0,40±0,01	0,38±0,03	>0,05	0,33±0,02	0,39±0,1	>0,05

* $p < 0,05$ – различия статистически достоверны.

Таблица 3

Динамика показателей ЭхоКГ у больных с митральной недостаточностью до и после операции (n=20)

Показатель	До операции	Через 10–14 дней	p	Через 6–12 мес	p
ИС _д , ед.	0,80±0,01	0,71±0,01	<0,001*	0,69±0,02	<0,001*
ИС _с , ед.	0,62±0,01	0,55±0,03	<0,001*	0,52±0,03	<0,001*
МС _д , дин/см ²	88,85±5,50	86,05±5,04	>0,05	84,30±5,50	>0,05
МС _с , дин/см ²	130,0±5,20	117,0±7,20	<0,05	111,0±7,30	<0,01*
ИОТ, ед.	0,52±0,12	0,54±0,02	>0,05	0,50±0,02	>0,05
ИСИРС, ед.	75,70±4,01	75,20±3,30	>0,05	85,0±4,70	>0,05

* $p < 0,05$ – различия статистически достоверны.

Таблица 4

Динамика показателей ЭхоКГ у больных с комбинированным пороком митрального клапана до и после операции (n=18)

Показатель	До операции	Через 10–14 дней	<i>p</i>	Через 6–12 мес	<i>p</i>
ИС _д , ед.	0,74±0,01	0,70±0,01	<0,05*	0,70±0,01	<0,05*
ИС _с , ед.	0,60±0,02	0,59±0,03	>0,05	0,56±0,02	>0,05
МС _д , дин/см ²	70,80±6,40	66,70±5,50	>0,05	65,70±4,50	>0,05
МС _с , дин/см ²	96,50±5,80	96,50±5,40	>0,05	94,50±5,90	>0,05
ИОТ, ед.	0,49±0,01	0,56±0,01	<0,001*	0,54±0,01	<0,05*
ИСИРС, ед.	81,30±3,50	73,10±4,90	>0,05	82,80±6,20	>0,05

* *p*<0,05 – различия статистически достоверны.

Таблица 5

Динамика расчетных показателей ЭхоКГ в раннем послеоперационном периоде в зависимости от характера сердечного ритма

Показатель	МС (n=10)			МН (n=20)			МС+МН (n=18)		
	СР (n=7)	ФП (n=3)	<i>p</i>	СР (n=9)	ФП (n=11)	<i>p</i>	СР (n=5)	ФП (n=13)	<i>p</i>
ИС _д , ед.	0,65±0,01	0,62±0,013	>0,05	0,70±0,01	0,72±0,01	>0,05	0,66±0,04	0,72±0,01	>0,05
ИС _с , ед.	0,48±0,02	0,42±0,02	>0,05	0,55±0,02	0,54±0,02	>0,05	0,54±0,01	0,62±0,02	>0,05
МС _д , дин/см ²	56,9±4,55	51,2±3,1	>0,05	89±8,1	81,7±6,08	>0,05	47,9±8,05	74,7±6,08	<0,05*
МС _с , дин/см ²	82,9±9,5	94,8±4,6	>0,05	118±11,6	116,5±5,6	>0,05	75,6±7,6	105±6,8	<0,05*
ИОТ, ед.	0,50±0,05	0,54±0,03	>0,05	0,54±0,03	0,58±0,03	>0,05	0,51±0,007	0,58±0,03	>0,05
ИСИРС, ед.	88,6±3,9	103,8±7,9	>0,05	78,1±3,6	71,5±5,9	>0,05	78 ±6,9	70,1±7,9	>0,05

* *p*<0,05 – различия статистически достоверны.

(75,6 ± 7,6 и 105 ± 6,8 дин/см²; *p*<0,05) (табл. 5).

Проанализированы расчетные показатели ЭхоКГ в зависимости от характера сердечного ритма в поздние сроки после протезирования МК (табл. 6).

Оказалось, что у больных с МС и МН характер сердечного ритма не оказывал значительного влияния на процессы геометрического ремоделирования левого желудочка. При этом у пациентов с комбинированным поражением МК и СР по сравнению с ФП наблюдались более низкие показатели ИС_с (0,51 ± 0,04 и 0,59 ± 0,03 ед.; *p*<0,05) и МС_с (86,4 ± 9,9 и 102,1 ± 6,3 дин/см²; *p*<0,05), что свидетельствовало о том, что у данной категории больных на фоне СР процессы обрат-

ного ремоделирования миокарда происходят быстрее.

Обсуждение

У больных с митральными пороками и ФП показатели смертности в 1,5–2 раза выше, чем у больных без ФП [1, 8]. По данным литературы, у больных с митральными пороками ФП встречается достаточно часто, составляя 30–84% случаев [7, 8]. В нашем исследовании частота ФП у больных с митральными пороками колебалась в пределах 30–70%. При этом на момент обследования ФП в большей степени встречалась у больных с комбинированным митральным пороком (70%). У этих больных еще до операции геометрические параметры серд-

Таблица 6

Динамика расчетных показателей ЭхоКГ в позднем послеоперационном периоде с учетом характера сердечного ритма

Показатель	МС (n=10)			МН (n=20)			МС+МН (n=18)		
	СР (n=7)	ФП (n=3)	p	СР (n=9)	ФП (n=11)	p	СР (n=5)	ФП (n=13)	p
ИС _д , ед.	0,64±0,02	0,62±0,02	>0,05	0,68±0,01	0,71±0,02	>0,05	0,68±0,03	0,71±0,01	>0,05
ИС _с , ед.	0,48±0,02	0,46±0,04	>0,05	0,52±0,03	0,53±0,02	>0,05	0,51±0,04	0,59±0,02	<0,05*
МС _д , дин/см ²	57±5,6	52,5±4,5	>0,05	79,5±4,4	92,2±4,2	>0,05	57,2±9,9	69,3±4,3	>0,05
МС _с , дин/см ²	72,4±12,7	90,7±7,3	>0,05	109,2±6,3	113,6±8,7	>0,05	86,4±9,9	102,1±6,3	<0,05*
ИОТ, ед.	102,5±5,5	102,2±6,1	>0,05	81,5 ±3,7	89,6±9,6	>0,05	68,2±3,5	89,5±6,4	>0,05
ИСИРС, ед.	0,47±0,03	0,52±0,05	>0,05	0,55±0,02	0,49±0,03	>0,05	0,53±0,007	0,54±0,02	>0,05

* p<0,05 – различия статистически достоверны.

ца зависели от характера сердечного ритма – более высокие значения показателей ИС_д и ИС_с наблюдались при ФП (p<0,05). При этом у больных с МС независимо от характера сердечного ритма признаков геометрического ремоделирования левого желудочка не наблюдалось, что вполне закономерно. При этом у больных с МС отмечался наиболее высокий ИСИРС, что объясняется нормальной сократительной способностью миокарда левого желудочка, так как при данном митральном пороке миокард левого желудочка страдает незначительно или намного позже.

Митральная регургитация признана независимым фактором риска сердечной недостаточности [11]. Сама по себе митральная регургитация как неблагоприятный гемодинамический фактор могла исходно негативно влиять на геометрию ЛЖ у больных с МН. Поэтому вполне закономерно, что до операции у больных с МН по сравнению с другими группами отмечалось наиболее выраженное изменение расчетных параметров, отражающих степень геометрического ремоделирования. Длительные перегрузки объемом при МН способствовали тому, что левый желудочек потерял эллипсоидную и принял наиболее сферичную форму, что сопровождалось

увеличением ИС_д (0,80±0,01 ед. при норме до 0,70 ед.) и ИС_с (0,62±0,01 ед. при норме до 0,52 ед.). В раннем и позднем послеоперационных периодах у больных с МН положительная динамика заключалась в видоизменении геометрии сердца, что проявлялось снижением показателей ИС_д (p<0,05) и ИС_с (p<0,05). При этом у пациентов с МН и СР положительная динамика проявлялась в большей степени, что подтверждалось снижением МС_д и МС_с через 6–12 мес после операции (p<0,05), тогда как при ФП подобные изменения отсутствовали. Данные изменения указывают на неблагоприятное влияние ФП на течение восстановительного периода у пациентов с МН после протезирования митрального клапана, поскольку ФП является независимым предиктором сердечной недостаточности [12]. Таким образом, исследование показало, что на фоне ФП процессы обратного ремоделирования левого желудочка протекают хуже, чем при СР. Следует отметить, что в более ранних исследованиях уже проводился анализ дооперационных структурно-геометрических показателей сердца и после протезирования МК у больных с МН не ишемической этиологии, но без учета характера сердечного ритма [13].

В группе пациентов с комбинированным пороком митрального клапана, как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде, более выраженная положительная динамика наблюдалась у пациентов с СР по сравнению с ФП. Об этом свидетельствует более существенное снижение $МС_d$ и $МС_c$ через 10–14 дней после протезирования МК ($p < 0,05$), а также более значимое снижение $ИС_c$ и $МС_c$ через 6–12 мес после операции ($p < 0,05$). На основании полученных данных нашего исследования можно предположить, что наличие ФП увеличивает истинную нагрузку на миокард как в систолу, так и в диастолу левого желудочка у пациентов с МН и комбинированным митральным пороком. В более ранних исследованиях показатель $МС_c$ в основном изучался у больных с ишемической болезнью и хронической сердечной недостаточностью, а также у больных с митральными пороками, но без учета характера сердечного ритма [13, 14].

Выводы

Анализ параметров геометрического ремоделирования ЛЖ у пациентов с митральными пороками и расчет показателей миокардиального стресса, индекса сферичности в обе фазы сердечного цикла, интегрального систолического индекса ремоделирования дают возможность оценить динамику восстановительных процессов после хирургического лечения. Наиболее значимые изменения со стороны морфофункциональных параметров сердца, свидетельствующие о благоприятном исходе хирургического лечения и обратном ремоделировании миокарда левого желудочка в большей степени отмечались у больных с СР, чем у пациентов с ФП в группе пациентов с комбинированным поражением МК.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Бокерия Л.А., Климчук И.Я. Недостаточность митрального клапана у пациентов с фибрилляцией предсердий. Современное состояние проблемы, подход к диагностике и комплексному хирургическому лечению. *Анналы аритмологии*. 2015; 12 (4): 201–14.
2. Бокерия О.Л., Базарсадаева Т.С. Внезапная сердечная смерть и пороки митрального и аортального клапанов. *Анналы аритмологии*. 2013; 10 (3): 162–70.
3. Климчук И.Я., Бокерия Л.А., Бокерия О.Л. Проблема недостаточности митрального клапана у пациентов с изолированной формой фибрилляций предсердий. (Обзор). *Бюллетень НИЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2014; 15 (3): 14–20.
4. Полуниин И.Н., Яковлев В.М., Полуниин А.И. Митральная регургитация при хронической сердечной недостаточности. *Естественные науки*. 2014; 49 (4): 58–67.
5. Ben-Avi R., Orlov B., Sternik L., Kogan A., Kuperstien R. et al. Short- and long-term results after prosthetic mitral valve implantation in patients with severe mitral annulus calcification. *Inter-act Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2017; 24 (6): 876–81.
6. Briongos Figuero S., Moya Mur J.L., García-Lledó A., Centella T., Salido L. et al. Predictors of persistent pulmonary hypertension after mitral valve replacement. *Heart Vessels*. 2016; 31 (7): 1091–9.
7. Fuster V., Rydén L.E., Asinger R.W., Cannon D.S., Crijns H.J. et al. Patients with atrial fibrillation: ACC/AHA/ESC Guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: executive summary. *Circulation*. 2001; 104: 2118–50.
8. Kirchhof P., Benussi S., Kotecha D., Ahlsson A., Atar D. et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Rev Esp. Cardiol. (Engl. Ed.)*. 2017; 70 (1): 1–50.
9. Нечесова Т.А., Коробко И.Ю., Кузнецова Н.И. Ремоделирование левого желудочка: патогенез и методы оценки. *Медицинские новости*. 2008; 11. <http://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=4028> (дата обращения 18.02.2018).
10. Хурс Е.М., Поддубная А.В. Эхокардиография в диагностике структурно-функционального состояния и ремоделирования сердца. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2010; 1: 89–100.
11. Zhu X., Li Q., Tang H., Xiao X. Echocardiographic assessment of long-term hemodynamic characteristics of mechanical mitral valve prostheses with different mitral valvular diseases. *Australas Phys. Eng. Sci. Med.* 2017; 40 (1): 259–66.
12. Моисеев С.В. Фибрилляция предсердий и сердечная недостаточность. *Клиническая фармакология и терапия*. 2015; 24 (4): 15–20.
13. Бокерия Л.А., Косарева Т.И., Макаренко В.Н. Ремоделирование полостей сердца у больных

с недостаточностью митрального клапана до и после хирургической коррекции порока. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2009; 3: 15–20.

14. Аверина И.И., Бокерия О.Л., Мироненко М.Ю., Кислицына О.Н. Прединдикторы возникновения сердечной недостаточности в послеоперационном периоде по данным эхокардиографии с тканевым доплером и метода слежения частиц (speckle tracking) у больных с приобретенными пороками сердца. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2015; 16 (2): 49–60.

References

1. Bockeria L.A., Klimchuk I.Ya. Mitral regurgitation in patients with atrial fibrillation. Current state of the problem, approaches to diagnosis and complex surgical treatment. *Annals of Arrhythmology (Annaly Aritmologii)*. 2015; 12 (4): 201–14 (in Russ.).
2. Bockeria O.L., Bazarsadaeva T.S. Sudden cardiac death and mitral and aortic valve disease. *Annals of Arrhythmology (Annaly Aritmologii)*. 2013; 10 (3): 162–70 (in Russ.).
3. Klimchuk I.Ya., Bockeria L.A., Bockeria O.L. The problem of insufficient mitral valve in patients with isolated atrial fibrillation. (Overview). *The Bulletin of Bakoulev Center "Cardiovascular Diseases" (Byulleten' Nauchnogo Tsentra Serdechno-Sosudistoy Khirurgii imeni A.N. Bakuleva RAMN)*. 2014; 15 (3): 14–20 (in Russ.).
4. Polunin I.N., Yakovlev V.M., Polunin A.I. Mitral regurgitation in chronic heart failure. *Natural Sciences (Estestvennye Nauki)*. 2014; 49 (4): 58–67 (in Russ.).
5. Ben-Avi R., Orlov B., Sternik L., Kogan A., Kuperstien R. et al. Short- and long-term results after prosthetic mitral valve implantation in patients with severe mitral annulus calcification. *Inter-act Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2017; 24 (6): 876–81.
6. Briongos Figuero S., Moya Mur J.L., García-Lledó A., Centella T., Salido L. et al. Predictors of persistent pulmonary hypertension after mitral valve replacement. *Heart Vessels*. 2016; 31 (7): 1091–9.
7. Fuster V., Rydén L.E., Asinger R.W., Cannom D.S., Crijns H.J. et al. Patients with atrial fibrillation: ACC/AHA/ESC Guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: executive summary. *Circulation*. 2001; 104: 2118–50.
8. Kirchhof P., Benussi S., Kotecha D., Ahlsson A., Atar D. et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *Rev Esp. Cardiol. (Engl. Ed.)*. 2017; 70 (1): 1–50.
9. Nechesova T.A., Korobko I.Yu., Kuznetsova N.I. Remodeling of the left ventricle: pathogenesis and evaluation methods. *Medical News (Meditsinskie Novosti)*. 2008; 11. Available at: <http://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=4028> (accessed February 18, 2018) (in Russ.).
10. Khurs E.M., Poddubnaya A.V. Echocardiography in the diagnosis of a structural and functional cardiac state and cardiac remodeling. *Ultrasonic and Functional Diagnostics (Ul'trazvukovaya i Funktsional'naya Diagnostika)*. 2010; 1: 89–100 (in Russ.).
11. Zhu X., Li Q., Tang H., Xiao X. Echocardiographic assessment of long-term hemodynamic characteristics of mechanical mitral valve prostheses with different mitral valvular diseases. *Australas Phys. Eng. Sci. Med.* 2017; 40 (1): 259–66.
12. Moiseev S.V. Atrial fibrillation and heart failure. *Clinical Pharmacology and Therapy (Klinicheskaya Farmakologiya i Terapiya)*. 2015; 24 (4): 15–20 (in Russ.).
13. Bockeria L.A., Kosareva T.I., Makarenko V.N. Cardiac cavity remodeling in patients with mitral valve insufficiency before and after surgical defect correction. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery (Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya)*. 2009; 3: 15–20 (in Russ.).
14. Averina I.I., Bockeria O.L., Mironenko M.Yu., Kislitsyna O.N. Predictors of cardiac arrhythmias in the postoperative period by echocardiography with tissue doppler and particle tracking method (speckle tracking) in patients with heart valve disease. *The Bulletin of Bakoulev Center "Cardiovascular Diseases" (Byulleten' Nauchnogo Tsentra Serdechno-Sosudistoy Khirurgii imeni A.N. Bakuleva RAMN)*. 2015; 16 (2): 49–60 (in Russ.).

Поступила 02.08.2017
Принята к печати 09.08.2017