

# ОЦЕНКА РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

## ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПОСТИНФАРКТНОЙ АНЕВРИЗМЫ

**Цель исследования:** оценить влияние реконструктивных операций у больных с постинфарктной аневризмой на ремоделирование левого желудочка (ЛЖ) и течение сердечной недостаточности в ближайшем и отдаленном периоде после операции. **Материал и методы:** в исследование были включены 162 пациента с ИБС, перенесенным инфарктом миокарда с формированием хронической аневризмы ЛЖ. Всем больным выполнялась прямая реваскуляризация миокарда и реконструктивное вмешательство на полости ЛЖ в ФГБУ «НМИЦ им В.А. Алмазова» МЗ России. Были сформированы две группы больных в зависимости от вида выполненного хирургического вмешательства. В группу 1 (n = 116) включены пациенты, которым выполнялась линейная пластика аневризмы левого желудочка. В группу 2 (n = 46) выделены больные, которым выполнена внутрижелудочковая пластика аневризмы по V. Dor. **Результаты:** в раннем послеоперационном периоде наблюдалось статистическое значимое уменьшение объемов полости ЛЖ, увеличение глобальной фракции выброса в обеих группах. У пациентов со значимой степенью митральной недостаточности дополнительно выполняли пластику фиброзного кольца митрального клапана. Проведенный однофакторный анализ показал статистически значимое влияние коррекции митральной недостаточности на КДР, КСР и глобальную фракцию выброса. У большинства пациентов обеих групп в отдаленном периоде наблюдалось уменьшение объемов ЛЖ. Выявлены предикторы неблагоприятного клинического течения сердечной недостаточности в отдаленном периоде: нарушение сократимости на уровне базальных отделов левого желудочка со снижением индекса нарушения локальной сократимости более 3, фракция выброса менее 35%, некорригированная митральная недостаточность II и более степени, повышенный уровень мозгового натрийуретического пептида более чем в 4 раза от верхней границы нормы. **Выводы:** сочетанная операция позволяет улучшить сократительную функцию левого желудочка, уменьшить степень митральной недостаточности, функциональный класс сердечной недостаточности.

**Ключевые слова:** аневризма левого желудочка, хирургическая пластика аневризмы левого желудочка, митральная недостаточность, мозговой натрийуретический пептид, сердечная недостаточность.

N.S. MAYSTRENKO, I.V. SUKHOVA, PhD in medicine, A.D. MAYSTRENKO, PhD in medicine, A.O. NEDOSHIVIN, MD, Prof., M.L. GORDEEV, MD, Prof.

National Medical Research Center named after V.A. Almazov, Saint-Petersburg, Russia

### EVALUATION OF LEFT VENTRICULAR REMODELING AFTER SURGICAL RECONSTRUCTION OF POSTINFARCTION ANEURYSM

**Objective:** To assess the effect of left ventricle reconstruction in patients with postinfarction aneurysm on remodeling and heart failure dynamics in the immediate and long-term postoperative period.

**Material and methods:** 162 patients with IHD who underwent myocardial infarction and chronic left aneurysm were included in the study. All the patients underwent myocardial revascularization and reconstructive intervention in the LV cavity at the National Medical Research Center named after V.A. Almazov. Two groups of patients were formed, depending on the type of surgical intervention performed. Group 1 (n = 116) included patients who underwent linear plastic surgery of the left ventricle aneurysm. Group 2 (n = 46) identified patients who underwent an intraventricular plastic aneurysm of V. Dor. **Results:** In the early postoperative period, a statistically significant decrease in the volume of the LV cavity was observed and the global ejection fraction changed in both study groups. In patients with a significant degree of mitral insufficiency additionally did the plastic fibrous ring. The conducted single-factor analysis showed a statistically significant effect of correction of mitral insufficiency on CDD, DAC, and global ejection fraction. The majority of patients in both groups experienced a decrease in LV volumes in the long-term period. Predictors of unfavorable clinical course of heart failure in the long-term period were revealed: violation of contractility at the level of basal parts of the left ventricle with a decrease in the index of violation of local contractility more than 3, ejection fraction less than 35%, uncorrected mitral insufficiency II and more, increased level of natriuretic peptide 4 times from the upper limit of the norm.

**Conclusions:** Combined operation makes it possible to improve the contractive function of left ventricular, to reduce the degree of mitral insufficiency, the functional class of heart failure.

**Keywords:** left ventricular aneurism, surgical reconstruction of left ventricular aneurism, mitral valve insufficiency, brain natriuretic peptide, heart failure.

### АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Сердечно-сосудистая патология остается одной из ведущих причин заболеваемости и смертности среди взрослой популяции [1, 3]. Осложнения ИБС значительно усугубляют течение заболевания и значительно ухудшают прогноз для жизни и трудоспособности. Частой причиной

развития сердечной недостаточности (СН) у больных с постинфарктным кардиосклерозом является аневризма ЛЖ (АЛЖ) [2–4]. Пациенты с АЛЖ представляет собой разнородную группу. Так, при наличии обширной аневризмы ЛЖ общепринятым методом является хирургическая реконструкция полости ЛЖ. Изменение геометрии ЛЖ, уменьшение его полости и иссечение фиброзного

рубца улучшают сократительную способность ЛЖ [3, 4, 9, 11]. С другой стороны, не ясны отдаленные исходы обратного ремоделирования ЛЖ и прогноз у данных пациентов [2, 5]. Другая часть пациентов имеет локальную верхушечную аневризму, не всегда требующую хирургической коррекции, например, при отсутствии тромба в полости ЛЖ и необходимости реваскуляризации миокарда. Однако процесс ремоделирования может приобретать патологический характер и приводить к дальнейшей дилатации полости левого желудочка, усугублению течения сердечной недостаточности [3, 6]. Одним из наиболее крупных многоцентровых рандомизированных исследований, посвященных консервативному и хирургическому лечению данных больных, является Surgical Treatment for Ischemic Heart Failure (STICH) [12]. Анализ полученных данных проводится до настоящего времени. На больших выборках пациентов оценивались результаты консервативной терапии, коронарного шунтирования как изолированного, так и с реконструкцией полости ЛЖ. Полученные выводы во многом являются спорными и противоречивыми, что в очередной раз подчеркивает сложность и многогранность проблемы лечения пациентов с ИБС со сниженной функцией левого желудочка.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование были включены 162 пациента с ИБС, перенесенным инфарктом миокарда с формированием хронической аневризмы ЛЖ, среди которых 146 (90,1%) мужчин и 16 (9,9%) женщин. Всем больным выполнялась прямая реваскуляризация миокарда и реконструктивное вмешательство на полости ЛЖ в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» МЗ России в период с 2002 по 2010 г.

***Осложнения ИБС значительно усугубляют течение заболевания и значительно ухудшают прогноз для жизни и трудоспособности. Частой причиной развития сердечной недостаточности у больных с постинфарктным кардиосклерозом является аневризма ЛЖ***

Критериями включения в исследование являлись: больные с ИБС, с доказанным поражением коронарного русла, наличием дискинетичной или акинетичной формы аневризмы ЛЖ, с наличием тромба в полости ЛЖ или его отсутствием, подписавшие информированное согласие на исследование. Из анализа были исключены пациенты с органическими поражениями клапанов сердца (ревматизм, склеро-дегенеративные пороки, инфекционный эндокардит), требовавшими их хирургической коррекции, пациенты с острым проникающим инфарктом миокарда (срок менее 1 месяца), пациенты с постинфарктным дефектом межжелудочковой перегородки и острой митральной регургитацией (вследствие разрыва папиллярных мышц).

Конечными точками исследования считали летальный исход в любые сроки после операции. Ранняя послеопе-

рационная летальность включала в себя смерть пациента в первые 30 дней после операции.

В отдаленном периоде доступными осмотру были 159 пациентов, являвшиеся жителями г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Отдаленная летальность составила 9 (5,6%). Средний срок наблюдения составил  $57,3 \pm 10,2$  мес.

***Изменение геометрии ЛЖ, уменьшение его полости и иссечение фиброзного рубца улучшают сократительную способность ЛЖ***

Контрольный осмотр больных в отдаленном периоде выполняли в отделении кардиохирургии ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России. Всем пациентам проводили клинический осмотр с оценкой функционального класса СН (в т.ч. с использованием шкалы «ШОКС»), стенокардии напряжения, ритма сердца, проводился тест с 6-минутной ходьбой. Основным исследованием являлось ЭхоКГ. Всем пациентам при контрольном осмотре выполняли забор крови для клинического, биохимического анализа и определения уровня BNP.

## МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ

Стандартным доступом для всех пациентов являлась срединная стернотомия. Оперативное вмешательство во всех случаях выполняли в условиях искусственного кровообращения. Первым этапом проводили резекцию аневризмы ЛЖ с удалением тромба. У пациентов в группе 1 использовали линейный способ аневризмэктомии. Для этого острым путем разрезали и иссекали рубцовую ткань аневризмы ЛЖ. Целостность стенки ЛЖ восстанавливали двухрядным швом. У пациентов в группе 2 коррекцию аневризмы ЛЖ выполняли по методике V. Dog внутрижелудочковой заплатой из аутоперикарда. Использование данной заплаты позволяло разграничить дилатированную полость ЛЖ. Таким образом, хирургическая коррекция была направлена на нормализацию геометрии ЛЖ, приближая ее к эллипсоидной форме.

Вторым этапом выполняли коронарное шунтирование. В качестве материала для шунтов использовали левую внутреннюю грудную артерию, аутовену с голени. При выявлении у больного митральной регургитации ишемического генеза выполняли шовную аннулопластику по Батиста.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В зависимости от вида хирургической пластики АЛЖ были сформированы две группы больных. В группу 1 ( $n = 116$ ) включены пациенты, которым выполнялась линейная пластика аневризмы левого желудочка. В группу 2 ( $n = 46$ ) выделены больные, которым выполнена внутрижелудочковая пластика аневризмы по V. Dog заплатой из аутоперикарда. Клиническая характеристика исследуемых пациентов представлена в *таблице 1*.

**Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов в группах исследования**

Параметр	Группа 1 (n = 116)	Группа 2 (n = 46)	P
Возраст	57,2 ± 9,4	54,5 ± 7,1	0,84
Пол			
Мужчины	103 (88,7%)	43 (93,4%)	
Женщины	13 (11,2%)	3 (6,5%)	
Длительность анамнеза ИБС (лет)	4,7 ± 4,2	4,4 ± 3,9	0,75
Количество инфарктов в анамнезе	1,4 ± 0,7	1,36 ± 0,68	0,63
Функциональный класс стенокардии напряжения (CCS)			
• I-II ФК	18 (15,5%)	27 (58,7%)	
• III ФК	78 (67,2%)	14 (30,4%)	
• IV ФК	12 (10,3%)	3 (6,5%)	
Безболевая ишемия миокарда	8 (6,9%)	2(4,3%)	
Хроническая сердечная недостаточность			
• IIA	101 (87,0%)	34 (73,9%)	
• IIB	15 (12,9%)	12(26,0%)	
Функциональный класс сердечной недостаточности (по NYHA)			
• I	3 (2,6%)	1(2,2%)	
• II	63 (54,3%)	13 (28,3%)	
• III	46 (39,7%)	26 (56,5%)	
• IV	4 (3,4%)	6 (13,0%)	
EuroScore log.	4,4±1,7	4,5±2,2	>0,05
EuroScore add.	5,69±2,1	5,8±2,4	>0,05

Примечание. Для всех относительных переменных р критерия Левина больше 0,05; средние значения представлены в виде М±σ; статистическая значимость различий переменных оценивалась с использованием t-критерия Стьюдента.

Из *таблицы 1* видно, что у большинства пациентов из обеих групп длительность анамнеза ИБС превышала 1 год, при этом часть пациентов перенесла более одного ИМ. Среди больных 1-й группы чаще наблюдалась клиника стенокардии высокого функционального класса, во 2-й группе тяжесть больных была обусловлена высоким ФК ХСН. Тяжесть проявлений ХСН среди пациентов 2-й группы объяснялась наличием обширной постинфарктной АЛЖ. Выявленные различия в группах связаны с особенностями поражения коронарного русла и представлены в *таблице 2*.

Из *таблицы* видно, что пациенты 1-й группы чаще имели многососудистое поражение, среди пациентов 2-й группы чаще наблюдали изолированное поражение ПМЖА при левом типе кровоснабжения миокарда.

## АНАЛИЗ НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЕРАЦИИ

Большинству пациентов было выполнено сочетанное вмешательство – пластика АЛЖ с коронарным шунтированием. При выявлении тромба в полости ЛЖ выполняли

его удаление или в группе 2 – закрытие площадки заплатой из аутоперикарда (*табл. 3*).

Индекс реваскуляризации в группе 1 был достоверно выше, чем в группе 2 (2,7±1,0 против 1,6±1,1, p<0,05). В качестве шунтирующего материала у абсолютного числа больных использовалась ЛВГА и БПВ нижних конечностей. У пациентов в группе 2 чаще выполнялась реваскуляризация одной коронарной артерии (36%), в то время как в 1-й группе – у 64% больных выполнено множественное коронарное шунтирование (3–4 шунта).

Объем оперативного лечения определял длительность периода экстракорпорального кровообращения и аноксии миокарда. Статистически достоверной разницы между группами в продолжительности времени ИК и пережатия аорты не было получено (p > 0,05).

**Таблица 2. Результаты коронарографии у исследуемых групп**

Коронарная артерия	Группа 1 (n=116)	Группа 2 (n=46)
Ствол ЛКА	6(5,2%)	0 (0%)
ПМЖА		
• стеноз 70 – 99%	36(31%)	10(21,7%)
• окклюзия ПМЖА	41(35,3%)	29(63%)
ДА	12(10,3%)	2(4,3%)
Промежуточная артерия (ветвь ОА)	5(4,3%)	1(2,2%)
Огибающая артерия (ОА)	36(31%)	9(19,6%)
Маргинальная ветвь ОА	23(19,8%)	7(15,2%)
ПКА		
• стеноз 70–99%	26(22,4%)	8(17,4%)
• окклюзия	21(18,1%)	6(13%)

Примечание. ЛКА – левая коронарная артерия, ПМЖА – передняя межжелудочковая артерия, ДА – диагональная, ПКА – правая коронарная артерия.

**Таблица 3. Особенности хирургических вмешательств**

Параметр	Группа 1 (n=116)		Группа 2 (n= 46)	
	Число	%	Число	%
Количество шунтов				
• 0	2	2	7	16
• 1	16	14	17	36
• 2	23	20	11	23
• 3	48	41	7	16
• 4	27	23	4	9
Материал для шунтирования				
• ЛВГА	113	97,4	44	95,6
• БПВ	104	89,7	32	69,7
Пл МК	22	18,9	7	15,2
Пл ТК	2	1,7	2	4,3
ЭАЭ из ВСА	2	1,7	1	2,2

Примечание. ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия, БПВ – большая подкожная вена, Пл МК, Пл ТК – пластика митрального, трикуспидального клапанов соответственно, ЭАЭ – эндартерэктомия, ВСА – внутренняя сонная артерия.

Тяжесть пациентов в раннем послеоперационном периоде в первую очередь была обусловлена проявлениями острой сердечной недостаточности. Степень ее выраженности варьировала от относительно легкой (необходимость коррекции одним инотропным препаратом) до крайне тяжелой, требующей постановки ВАБКП (табл. 4).

**Таблица 4. Течение сердечной недостаточности в раннем послеоперационном периоде**

Количество инотропных препаратов	Группа 1 (n=116)	Группа 2 (n= 46)
1	70(60,8%)	14(31,1%)
2	30(26,2%)	22(46,7%)
3	16(13%)	10(22,2%)
ВАБКП	4(3,4%)	4(8,7%)

Примечание. ВАБКП – внутриорбитальная баллонная контрпульсация.

Синдром малого сердечного выброса после операции был выявлен у 4 больных (1 из группы 1, 4 в группе 2). Критериями данного осложнения считалось снижение сердечного индекса (менее 2), низкий ударный объем (менее 40 мл), гипотензия, повышение давления в левом предсердии (более 20 мм рт. ст.). Курация данных пациентов была возможна лишь с применением средств механической поддержки кровообращения.

**Таблица 5. Динамика основных ЭхоКГ-параметров в группе 1 до и после операции**

ЭхоКГ-параметры	До операции	7 сутки	P
ПЖ, мм	27,6 ± 3,4	26,3 ± 4,9	>0,05
МЖП, мм	11,8 ± 2,6	11,3 ± 2,7	>0,05
ЗС, мм	10,7 ± 2,2	10,8 ± 1,6	>0,05
КДР ЛЖ, мм	60,8 ± 5,7	59,6 ± 5,6	<0,05
КСР ЛЖ, мм	44,7 ± 8,1	43,5 ± 7,3	<0,05
КДО ЛЖ, мл	216,8 ± 41,7	171,8 ± 33,7	<0,05
КСО ЛЖ, мл	132,4 ± 39,1	96,5 ± 32,2	<0,05
Фракция выброса ЛЖ (по Симпсону),%	40,2 ± 7,5	44,0 ± 7,8	<0,05
Фракция выброса ЛЖ (по Тейхольцу),%	51,3 ± 11,8	51,9 ± 10,9	>0,05
Индекс сферичности (систолический)	0,48 ± 0,09	0,58 ± 0,16	>0,05
Индекс сферичности (диастолический)	0,63 ± 0,09	0,73 ± 0,16	<0,05
Индекс нарушения локальной сократимости	2,8 ± 1,0	-	-

Примечание. ПЖ – правый желудочек, МЖП – межжелудочковая перегородка, ЗС – задняя стенка, КДР – конечно-диастолический размер, КСР – конечно-систолический размер, КДО – конечно-диастолический объем, КСО – конечно-систолический объем; p – t-критерий Стьюдента.

В таблице 5 представлена динамика ЭхоКГ-параметров у пациентов группы 1 (после линейной пластики аневризмы ЛЖ).

Как видно из представленной таблицы, линейная пластика аневризмы ЛЖ способствовала уменьшению размеров и объемов полости левого желудочка. При этом существенно выросла глобальная сократительная способность ЛЖ. В связи с тем, что зона вмешательства в большинстве случаев ограничивалась верхушкой и передне-боковой стенкой ЛЖ, сократительная функция базальных сегментов ЛЖ не претерпела существенных изменений (ФВ по Тейхольцу). При этом необходимо отметить важность данного параметра, т.к. именно он в первую очередь определял операбельность больных.

**Объем оперативного лечения определял длительность периода экстракорпорального кровообращения и аноксии миокарда. Статистически достоверной разницы между группами в продолжительности времени ИК и пережатия аорты не было получено (p > 0,05)**

В исследуемой группе пациентов митральная регургитация различной степени была зафиксирована у 49 (42,2%) пациентов (табл. 6).

Среди пациентов, которым выполнялась пластика МК в 14 случаях из 22, исходно была выявлена МН II ст., в то время как 18 пациентам МН II степени не корректировалась.

**Таблица 6. Особенности митральной регургитации у пациентов в группе 1**

ЭхоКГ-параметр	
Степень МН (средняя)	1,3±0,9
• I	28
• II	15
• III	6
• IV	0
Ширина vena contracta, мм	3,8±1,2
Объем регургитации, мл	33,1±5,8
Фракция регургитации	0,32±0,11
EROA, см <sup>2</sup>	0,21±0,04
Глубина коаптации, мм	8,2±4,6
ДКС, мм	4,1±0,4
Площадь коаптации, см <sup>2</sup>	3,4±0,8
Диаметр ФК МК (4 - камерная позиция), мм	37,1±0,3
Направление струи МН:	
Центральная	93,0%
Вдоль ЗС	7,0%

Примечание. МН – митральная недостаточность, EROA – effective regurgitant orifice area, МПР – межпапиллярное расстояние, ДКС – длина коаптации створок, ФК – фиброзное кольцо, ЗС – задняя створка.

**Таблица 7. Различия основных эхокардиографических критериев у пациентов с митральной регургитацией**

	С корригированной МН (n=22)	Без коррекции МН (n=18)	P
Степень МН до операции	2,5±0,7	1,4±0,3	0,03
КДР, мм	62,2±5,7	58,5±3,7	0,03
КСР, мм	47,3±8,2	42,4±8,2	0,04
КДО, мл	181,2±40,3	168,7±23,7	0,3
КСО, мл	111,8±19,2	92,4±11,6	0,08
ФВ по Симпсон, %	39,2±4,5	44,9±3,7	0,03
ФВ по Тейхольц, %	47,0±3,4	52,8±2,8	0,09

Примечание. КДР – конечно-диастолический размер, КСР – конечно-систолический размер, КДО – конечно-диастолический объем, КСО – конечно-систолический объем, УО – ударный объем, ФВ – фракция выброса; p – t-критерий Стьюдента.

лась. По данным ЭхоКГ на 7-е сутки были выявлены следующие изменения (табл. 7).

Проведенный однофакторный анализ показал статистически значимое влияние коррекции митральной недостаточности на КДР, КСР и глобальную фракцию выброса. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о положительном эффекте коррекции митральной регургитации на динамику размеров ЛЖ в раннем послеоперационном периоде. Пациенты с митральной недостаточностью II и более степени исходно имели большие объемы полости ЛЖ, вследствие дополнительной перегрузки объемом. Представленные данные несут существенные ограничения в исходной сравнимости вследствие различий степени МН до операции, тем не менее, ликвидация митральной регургитации у таких пациентов будет способствовать обратному ремоделированию ЛЖ.

**Пациенты, перенесшие внутрижелудочковую пластику аневризмы ЛЖ, исходно имели более выраженную дилатацию полости ЛЖ вследствие акинезии передней стенки, верхушки и МЖП (чаще встречалось однососудистое поражение за счет окклюзии ПМЖА)**

Особенностью пациентов в группе 2 являлась исходно выраженная дилатация полости левого желудочка, вследствие обширного распространения рубцовых полей на переднюю, боковую стенки ЛЖ и МЖП, исключавшая возможность резекции фиброзированного миокарда. Разграничение левого желудочка перикардиальной заплатой, отсечение более половины объема его полости однозначно сказывалось на динамике размеров последнего непосредственно после операции (табл. 8).

Среди пациентов из группы 2 у 17(37%) больных выявлена митральная регургитация II и более степени до операции (табл. 9). Сложность принятия решения о необ-

ходимости коррекции митральной недостаточности у данных пациентов было обусловлено в первую очередь выраженным снижением сократительной способности ЛЖ и объемом хирургического пособия.

**Проведенный однофакторный анализ показал статистически значимое влияние коррекции митральной недостаточности на КДР, КСР и глобальную фракцию выброса. Полученные данные свидетельствуют о положительном эффекте коррекции митральной регургитации на динамику размеров ЛЖ в раннем послеоперационном периоде**

Был проведен анализ различий объемов полости ЛЖ до и после операции у пациентов с МН и без в исследуемой группе. Были выявлены статистически значимые различия в КДО ЛЖ до операции (260,5±46,2 мл у больных без МН против 278,6±46,6 мл с МН) и в значениях фракции выброса на уровне базальных сегментов ЛЖ до операции (47,8±8,3% против 42,7±8,9%, соответственно).

Полученные данные несколько противоречивы и отличаются от результатов, полученных в группе 1. Пациенты, перенесшие внутрижелудочковую пластику аневризмы ЛЖ, исходно имели более выраженную дилатацию полости ЛЖ вследствие акинезии передней стенки, верхушки и МЖП (чаще встречалось однососудистое поражение за счет окклюзии ПМЖА). Таким образом, у большинства пациентов кровоснабжение папиллярных мышц не нарушалось. Митральная недостаточность у данных больных носила, вероятно, функциональный харак-

**Таблица 8. Динамика основных ЭхоКГ-параметров в группе 2 до и после операции**

ЭхоКГ-параметры	До операции	7 суток	P
ПЖ, мм	27,9 ± 5,4	27,7 ± 3,2	>0,05
МЖП, мм	11,3 ± 2,9	11,4 ± 2,3	>0,05
ЭС, мм	11,2 ± 1,6	11,2 ± 1,5	>0,05
КДР ЛЖ, мм	65,5 ± 6,4	63,7 ± 6,1	<0,05
КСР ЛЖ, мм	50,1 ± 6,8	46,3 ± 7,4	<0,05
КДО ЛЖ, мл	268,5 ± 44,1	175,1 ± 33,4	<0,05
КСО ЛЖ, мл	181,6 ± 41,7	102,5 ± 28,4	<0,05
ФВ ЛЖ (по Симпсону), %	32,9 ± 6,1	42,6 ± 6,3	<0,05
ФВ ЛЖ (по Тейхольц), %	46,4 ± 8,4	49,9 ± 9,7	<0,05
Индекс сферичности (систолический)	0,51 ± 0,06	0,59 ± 0,13	>0,05
Индекс сферичности (диастолический)	0,63 ± 0,07	0,8 ± 0,09	<0,05
ИНЛС	3,2 ± 1,0	-	-

Примечание. КДР – конечно-диастолический размер, КСР – конечно-систолический размер, КДО – конечно-диастолический объем, КСО – конечно-систолический объем, УО – ударный объем, ФВ – фракция выброса; ИНЛС – индекс нарушений локальной сократимости; p – t-критерий Стьюдента.

**Таблица 9. Особенности митральной регургитации у исследуемых пациентов до операции**

ЭхоКГ-параметр	N
Степень МН (средняя)	1,4±1,2
• I	11
• II	14
• III	2
• IV	1
Ширина vena contracta, мм	5,1±0,8
Объем регургитации, мл	49,2±6,4
Фракция регургитации	0,45±0,09
EROA, см <sup>2</sup>	0,30±0,04
Глубина коаптации, мм	9,9±5,3
ДКС, мм	5,3±0,6
Площадь коаптации, см <sup>2</sup>	4,4±0,7
Диаметр ФК МК (4 – камерная позиция), мм	38,3±4,2
Направление струи МН:	
Центральная	88,0%
Вдоль ЗС	12,0%

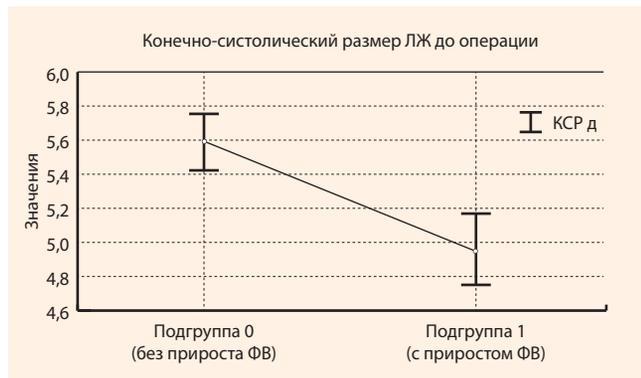
Примечание. МН – митральная недостаточность, EROA – effective regurgitant orifice area, МПР – межпапиллярное расстояние, ДКС – длина коаптации створок, ФК – фиброзное кольцо, ЗС – задняя створка.

тер вследствие расширения полости ЛЖ и отсутствия коаптации створок. Радикальное уменьшение объема полости ЛЖ способствовало восстановлению коаптации створок МК.

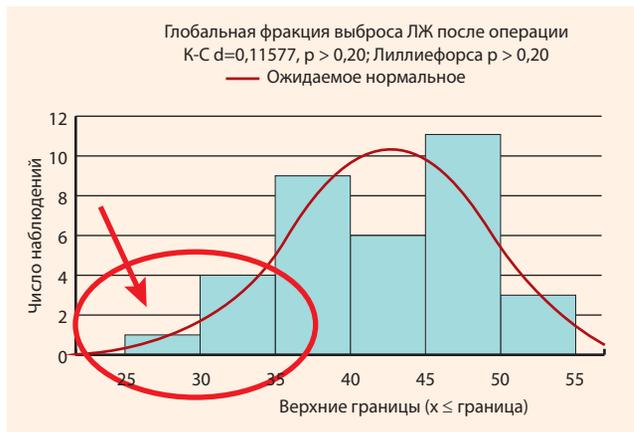
Положительным эффектом операции внутрижелудочковой пластики аневризмы ЛЖ считали прирост глобальной ФВ непосредственно после операции за счет изменения объемов полости ЛЖ (рис. 1).

Были выявлены 6 (13%) больных, у которых не отмечалось прироста ФВ после операции. При апостериорном сравнении в однофакторном анализе была выявлена

**Рисунок 2. Результаты однофакторного дисперсионного анализа (связь глобальной ФВ после операции с КСР до операции)**



**Рисунок 1. Распределение значения глобальной фракции выброса после операции**



связь отсутствия прироста ФВ после операции с исходным КСР ЛЖ и сократительной способностью на уровне базальных сегментов (рис. 2, 3).

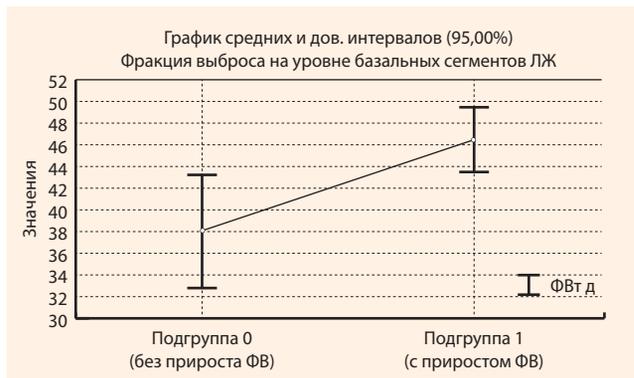
**При апостериорном сравнении в однофакторном анализе была выявлена связь отсутствия прироста ФВ после операции с исходным КСР ЛЖ и сократительной способностью на уровне базальных сегментов**

Представленные данные позволяют говорить о предикторах неудовлетворительных результатов непосредственно после операции - это КСР ЛЖ 5,6 см и снижение сократительной способности на уровне базальных сегментов ЛЖ (ФВ по Тейхольц) менее 38%.

### ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

Помимо общепринятых лабораторных показателей, лишь косвенно указывающих на течение СН, всем паци-

**Рисунок 3. Результаты однофакторного дисперсионного анализа (связь глобальной ФВ после операции с ФВ по Тейхольц до операции)**



ентам дополнительно определяли маркер течения СН – уровень BNP в плазме крови. Забор крови из вены у пациентов выполняли натощак. Проводили измерение исходных уровней BNP до операции, затем через 24 часа и на 7-е сутки после операции.

Так, исходно показатель BNP превышал нормальный уровень у всех пациентов в группах и составил в среднем  $215,0 \pm 86,4$  пг/мл (при норме до 100 пг/мл согласно рекомендациям производителя). Это объяснялось наличием сердечной недостаточности у большинства больных на фоне значимого снижения сократительной функции ЛЖ. В первые сутки после операции отмечался значимый рост концентрации BNP до  $676,7 \pm 372,9$  пг/мл у всех пациентов с постепенным снижением уровня до  $409,3 \pm 126,5$  пг/мл к концу первой недели после операции.

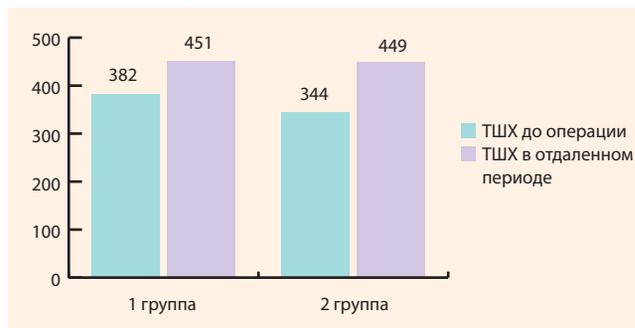
### ЛЕТАЛЬНОСТЬ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

В раннем послеоперационном периоде погибли 3 (1,7%) больных – 1 пациент из группы 1 и 2 больных из группы 2. Причинами летального исхода у 1 пациента являлось тяжелое ОНМК, в остальных случаях прогрессирование и декомпенсация ХСН.

### АНАЛИЗ ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В отдаленном периоде были обследованы 159 больных, большинство из которых являлись жителями г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Большинство пациентов отмечали улучшение самочувствия, что положи-

**Рисунок 4.** Средние значения пройденного расстояния при тесте с 6-минутной ходьбой до операции и в отдаленном периоде



тельно влияло на их клинический статус. В первую очередь наблюдалась отчетливая динамика в виде отсутствия или уменьшения приступов стенокардии и сердечной недостаточности (табл. 10).

Улучшение качества жизни больных и повышение толерантности к физической нагрузке подтверждено проведенным тестом с 6-минутной ходьбой (ТШХ). Так, при оценке результатов ТШХ в обеих группах отмечался статистически достоверный прирост пройденного расстояния. Большинство пациентов смогли пройти более 450 м за 6 минут. На рисунке 4 представлены данные теста с 6-минутной ходьбой до операции и в отдаленном периоде.

Объективизацию клинического статуса проводили с помощью шкалы ШОКС (под ред. Мареева). В таблице 11 представлены результаты до операции и в отдаленном периоде.

Как видно из таблицы, отчетливое улучшение клинического статуса пациентов наблюдалось в связи со снижением проявлений СН в виде уменьшения одышки, отсутствия застойных явлений по большому кругу кровообращения.

У большинства пациентов обеих групп в отдаленном периоде наблюдалось уменьшение объемов ЛЖ (табл. 12). Однако был выявлен 21 (16,3%) пациент в группе 1 и 11 (23,9%) больных в группе 2, у которых не отмечалось уменьшение размеров ЛЖ в отдаленном периоде.

Проведенный факторный анализ позволил выявить наиболее значимые предикторы по данным дооперационной ЭхоКГ, влияющие на результаты хирургического лечения в отдаленном периоде (табл. 13).

В отдаленном периоде выявлено 9 (5,6%) случаев летальных исходов. У 2 пациентов причиной являлась внезапная сердечная смерть, обусловленная аритмией, у 1 – ТЭЛА. В 2

**Таблица 10.** Клиническое состояние пациентов в отдаленном периоде

	Группа 1 (n=115)				Группа 2 (n=44)			
	До		После		До		После	
	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%
<b>Функциональный класс сердечной недостаточности по NYHA</b>								
I	3	2,3	92	80,7	1	2,4	34	76,1
II	63	54,5	19	15,9	13	29,3	9	21,7
III	46	39,7	4	3,4	26	56,1	1	2,2
IV	4	3,4	0	0	6	12,2	0	0
<b>Функциональный класс стенокардии напряжения по CCS</b>								
0	8	6,9	73	63,5	2	4,3	29	65,9
I-II	18	15,5	40	34,8	27	58,7	11	25,0
III	68	58,6	4	3,5	14	30,4	1	2,2
IV	10	8,6	0	0	3	6,5	0	0
Инфаркт миокарда после операции	0				0			
Повторная операция	0				1			
Летальный исход в отдаленном периоде	5				4			

**Таблица 11. Количество баллов по данным ШОКС до операции и в отдаленном периоде**

	Группа 1 (n=115)	Группа 2 (n=44)
ШОКС до операции	3,5 ± 1,3	3,9 ± 0,9
ШОКС в отдаленном периоде	1,2 ± 0,6	1,8 ± 0,7
p	<0,05	<0,05

**Таблица 12. Динамика основных параметров ЭхоКГ в отдаленном периоде**

ЭхоКГ-параметры	Группа 1 (n=115)		Группа 2 (n=44)	
	До операции	Отдаленный период	До операции	Отдаленный период
ПЖ, мм	25,3±5,5	23,8± 4,7	26,1±5,1	24,6±4,1
МЖП, мм	12,3±3,6	11,4±3,1	11,8±3,2	11,3±2,6
ЗС, мм	10,8±3,1	10,1±3,2	10,9±2,8	10,9±3,5
КДР ЛЖ, мм	68,7±11,8*	61,4±10,3*	74,1±10,5*	65,8±16,2*
КСР ЛЖ, мм	50,2±14,5	49,8±11,2	57,3±12,7*	51,3±12,2*
КДО ЛЖ, мл	204,6±43,1*	173,2±36,1*	274,4±38,1*	180,4±32,1*
КСО ЛЖ, мл	118,8±24,8*	88,4±16,8*	180,8±23,6*	105,3±19,5*
УО ЛЖ, мл	86,2±15,3	85,9±9,9	93,5±14,8*	75,8±21,6*
ФВ ЛЖ, %	42,2±12,3*	49,7±8,2*	34,6±9,5*	41,6±8,8*

Примечание. КДР – конечно-диастолический размер, КСР – конечно-систолический размер, КДО – конечно-диастолический объем, КСО – конечно-систолический объем, УО – ударный объем, ФВ – фракция выброса; p – t-критерий Стьюдента.

случаях летальных исход был обусловлен прогрессирующим сердечной недостаточности. В 4 случаях не проводилось патологоанатомическое вскрытие, в связи с чем точная причина смерти не установлена.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пациенты с аневризмой ЛЖ являются достаточно трудной для курации группой больных в связи с наличием нескольких нозологических форм в составе данной патологии. С одной стороны, это пациенты с тяжелым поражением коронарного русла, которые требуют комплексной антиангинальной терапии. Так, по данным нашего исследования, у более 50% пациентов с АЛЖ имелась стенокардия напряжения III–IV ф.к. В то же время встречались больные с отсутствием клиники стенокардии, что было обусловлено безболевым ишемией миокарда, либо обширными рубцовыми полями в зонах перенесенного инфаркта. С другой стороны, большинство пациентов страдают хронической сердечной недостаточностью со всеми присущими ей симптомами, вследствие значительного снижения сократительной функции миокарда ЛЖ. Согласно полученным нами данным – до 40% больных с АЛЖ имеют проявление ХСН на уровне III ф.к. (NYHA), а у 5,1% сердечная недостаточность достигает IV ф.к. с клини-

ческими проявлениями бивентрикулярной недостаточности. Отягощает течение ХСН наличие митральной регургитации вследствие нарушения сегментарной подвижности и дилатации полости левого желудочка. Митральная регургитация 2-й и более степени была выявлена у 30% больных в группе 1 и 58,6% пациентов в группе 2. По данным литературы, наличие умеренной митральной недостаточности у пациентов с ХСН ухудшает 2–3-летнюю выживаемость на 20–28% в сравнении с пациентами без МН [8]. В связи с этим резервы консервативного лечения данной категории пациентов достаточно ограничены, что определяет необходимость хирургических вмешательств при данной патологии.

Объем оперативного вмешательства зависит в первую очередь от размеров аневризмы ЛЖ и ее локализации. У большинства пациентов зона рубцового поражения включала в себя передне-перегородочную верхушечную область (от 88,4 до 100%). Это свидетельствует о значимости пораженных артерий, кровоснабжающих данные области. По нашим данным, тромб в полости ЛЖ выявлен почти у трети больных (28%), что позволяет говорить о высоких рисках тромбоэмболических осложнений.

У 28% больных объем оперативного вмешательства был расширен необходимостью коррекции митральной регургитации. Согласно полученным данным развитие митральной недостаточности наблюдалось у пациентов с дилатацией полости ЛЖ и резко сниженной сократительной способностью и подвижностью базальных сегментов левого желудочка. Прямой связи степени МН с диаметром фиброзного кольца митрального клапана получено не было. Клиническая значимость МН даже 2-й степени определялась существенным вкладом в тяжесть сердечной недостаточности и отрицательным влиянием на процессы обратного ремоделирования. Некорригированная митральная недостаточность I–II степени в 10,1% случаев сопровождалась прогрессирующим в отдаленном периоде, что, естественно, сказывалось на качестве и продолжительности жизни данных больных. Проведенный статистический анализ позволил выявить ряд факторов, указывающих на необходимость коррекции МН 2-й степени. Используемая в нашем центре методика шовной аннулопластики митрального клапана по Батиста показала себя как безопасное и эффективное пособие при данной патологии.

**Таблица 13. Обобщенные результаты однофакторного анализа причин отсутствия обратного ремоделирования ЛЖ**

Параметр	R
ФВ менее 35%	0,72
КДО более 300 мл	0,68
КСР более 5,0 см	0,78
Индекс нарушений локальной сократимости более 3	0,84
Некорригированная МН II и более степени	0,75

Примечание. Использован метод апостериорных сравнений с применением теста Бонферрони.

Редукция объема полости ЛЖ и иссечение рубца являлось благоприятным фоном для развития процессов обратного ремоделирования ЛЖ. Однако оценка их темпов и количественных характеристик трудна и находится на стыке клинической медицины, инструментальных методов диагностики и биохимии. В связи с этим до сих пор не предложено единого параметра, позволяющего предугадать исходы данного процесса у конкретного человека.

**Хирургическая пластика постинфарктных АЛЖ в сочетании с реваскуляризацией миокарда уменьшает выраженность СН, улучшает клиническое состояние пациентов и переносимость ФН, тем самым улучшая качество жизни**

При этом существует несколько достоверных косвенных показателей, позволяющих определить тренды в течении ХСН. С одной стороны, это динамика параметров эхокардиографии в послеоперационном периоде, с другой это ряд лабораторных показателей, характеризующих процессы адаптации на гормональном уровне [7]. Для объективизации течения СН определяли уровень BNP. Было отмечено повышение его уровня в раннем послеоперационном периоде. Среди основных причин, определяющих его увеличение, была острая сердечно-сосудистая недостаточность на фоне синдрома малого сердечного выброса. Это указывает на короткие сроки гормональной реакции организма на критическое состояние. Была выявлена прямая корреляция уровня BNP и исходной фракции выброса, степени митральной недостаточности. В отдаленном периоде данный показатель позволял определять и эффективность медикаментозной терапии в лечении ХСН.

Хирургическая пластика постинфарктных АЛЖ в сочетании с реваскуляризацией миокарда уменьшает выраженность СН, улучшает клиническое состояние

пациентов и переносимость ФН, тем самым улучшая качество жизни [3, 4, 9, 10].

При оценке отдаленных результатов коррекции аневризмы ЛЖ было отмечено статистически достоверное уменьшение объемов полости ЛЖ в обеих группах. При этом также отмечалось достоверное увеличение фракции выброса. Это сопровождалось значительным улучшением клиническим состоянием пациентов после операции. Наблюдалось статистически достоверное уменьшение функционального класса стенокардии напряжения и сердечной недостаточности у большинства пациентов.

Таким образом, были сформулированы следующие выводы:

1. Тяжесть пациентов с аневризмой левого желудочка обусловлена высоким функциональным классом сердечной недостаточности. Дополнительным фактором, ухудшающим течение хронической сердечной недостаточности, является митральная регургитация.
2. После операции отмечается уменьшение конечно-диастолического и конечно-систолического объемов левого желудочка, более выраженное после внутрижелудочковой пластики аневризмы левого желудочка.
3. Коррекция митральной регургитации позволяет уменьшить степень МН у 98% пациентов. Некорригированная митральная недостаточность второй степени прогрессировала у 10,1% больных в отдаленном периоде, а в 38% случаев не изменилась.
4. Выявлены предикторы неблагоприятного клинического течения сердечной недостаточности в отдаленном периоде: нарушение сократимости на уровне базальных отделов левого желудочка со снижением индекса нарушения локальной сократимости более 3, фракция выброса менее 35%, некорригированная митральная недостаточность 2-й и более степени, повышенный уровень мозгового натрийуретического пептида более чем в 4 раза от верхней границы нормы.



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев Ф.Т. Хроническая сердечная недостаточность / Ф.Т. Агеев, Г.П. Арутюнов, Ю.Н. Беленков и др. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 336 с.
2. Белов Ю.В. Постинфарктное ремоделирование левого желудочка сердца. От концепции к хирургическому лечению / Ю.В. Белов, В.А. Вараксин. М.: ДЕНОВО, 2002. 194 с.
3. Бокерия Л.А. Ишемическое ремоделирование левого желудочка / Л.А. Бокерия, Ю.И. Бузишвили, И.В. Ключников. М.: Издательство НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2002. 152 с.
4. Бокерия Л.А. Сравнительный анализ отдаленных результатов хирургического и медикаментозного лечения больных ишемической болезнью сердца с хронической сердечной недостаточностью / Л.А. Бокерия, Ю.И. Бузишвили, С.Т. Мацкеллишвили и др. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2009. 6. С. 51–63.
5. Гришин И.Р. Современные представления о постинфарктных аневризмах левого желудочка, их клинике, методах диагностики и способах хирургической коррекции / И.Р. Гришин, Р.С. Акчуринов, А.А. Ширяев и др. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2007. 6. С. 37.
6. Мазур Е.С. Ремоделирование сердца при различной локализации постинфарктного рубца / Е.С. Мазур, В.В. Мазур. *Ж. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2010. 3. 3. 12–15.
7. Чарная М.А. Маркеры повреждения миокарда в кардиологии и кардиохирургии. Часть 2 / М.А. Чарная, И.И. Деметьева, Ю.А. Морозов и др. *Кардиология и сер.-сосуд. хирургия*. 2010. 4. С. 10–16.
8. Чернявский А.М. Динамика ишемической митральной недостаточности и выживаемость после реконструкции левого желудочка и изолированного коронарного шунтирования у пациентов с выраженной систолической дисфункцией левого желудочка (6 лет наблюдения) / А.М. Чернявский, Т.М. Рузматов, В.У. Эфендиев. *Сердечная недостаточность*. 2013. 14. 6. С. 347–352.
9. Чернявский А.М. Отдаленные результаты реконструктивных операций при постинфарктных аневризмах левого желудочка / А.М. Чернявский, С.А. Хапаев, А.В. Марченко и др. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2006. 4. С. 4–8.
10. Di Donato, M. Baseline left ventricular volume and shape as determinants of reverse remodeling induced by surgical ventricular reconstruction / M. Di Donato, S. Castelvichio, D. Burkhoff et al. *Ann. Thorac. Surg.* 2011. 92. P. 1565–1571.
11. Di Donato, M. Outcome of left ventricular aneurysmectomy with patch repair in patients with severely depressed pump function / M. Di Donato, M. Sabatier, F. Montiglio et al. *Am. J. Cardiol.* 1995. 76. 557–561.
12. Velazquez E.J. Long-term survival of patients with ischemic cardiomyopathy treated by coronary artery bypass grafting versus medical therapy / E.J. Velazquez, J.B. Williams, E. Yow et al. *Ann. Thorac. Surg.* 2012. 93. 2. P. 523–530.