

УДК616.37-002.4-089

Ю.Д. Костямин<sup>1</sup>, В.Ю. Михайличенко<sup>2</sup>, А.А. Коняшин<sup>1</sup>

## РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького»<sup>1</sup>,  
Институт «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского»  
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»<sup>2</sup>

**Аннотация.** Цель. Оценить динамику реваскуляризации миокарда левого желудочка в результате применения различных методов хирургической коррекции венечных артерий. **Материалы и методы.** Под наблюдением находились 93 больных с выраженной недостаточностью митрального клапана, низкой фракцией выброса левого желудочка и сопутствующими гемодинамически значимыми стенозами коронарных артерий. Все пациенты были прооперированы: открытое вмешательство (аорто-, маммаро-коронарные шунтирования), эндоваскулярное лечение (ангиопластика со стентированием). По данным эхокардиографического исследования изучены показатели митральной недостаточности, фракции выброса левого желудочка, размеры левого желудочка. **Результаты.** По данным исследований получили хорошую эффективность двух методов, но в группе ангиопластики со стентированием результаты лечения выше. Пациенты в данной группе были тяжелее. Скорее всего такие данные получены в связи с гипоперфузией миокарда из-за искусственного кровообращения и/или неадекватной выполненной реваскуляризации. По результатам исследования выявлено достоверное увеличение 6-месячной выживаемости больных с данной патологией при использовании эндоваскулярных методов лечения. **Заключение.** В итоге выявлено, что эндоваскулярный вид лечения благоприятнее для тяжелых или неоперабельных (с высоким риском шунтирования) больных со сниженной фракцией выброса левого желудочка, критической степенью митральной недостаточности (3 степень) и гемодинамически значимыми стенозами коронарных артерий. Если ангиопластика со стентированием выполняется первым этапом (а иногда единственным и основным) по результатам исследования это приводит к достоверно значимым изменениям фракции выброса левого желудочка, конечного систолического и диастолического объемов, что в конечном итоге способствует уменьшению потока регургитации. Благодаря этому подходу мы можем более точно оценить ремоделирование миокарда и изменения митральной недостаточности у пациентов со сниженной систолической функцией левого желудочка.

**Ключевые слова:** митральная недостаточность, левый желудочек, ишемическая болезнь сердца, реваскуляризация, сердце

**Актуальность.** Шунтирующие и эндоваскулярные оперативные вмешательства, как лечение ишемической болезни сердца (ИБС), значительно снизили общую смерт-

ность от сердечно-сосудистых заболеваний во всем мире. В настоящее время довольно часто начали встречаться больные с ИБС и митральной недостаточностью, в виду улучшения качества медицинского обследования населения. Хотя существует большое количество методов реваскуляризации и улучшения качества ведения больных, послеоперационные осложнения и смертность у больных с поражением митрального клапана всё же велики. Вероятно, это обусловлено особенностью заболевания, временем на диагностику, её качеством, видом операции и наличием преморбидного фона у таких пациентов. Одно из самых опасных осложнений острого инфаркта миокарда является острая митральная недостаточность. Острое поражение миокарда может привести к структурным изменениям камер сердца, а именно к клапанной недостаточности. Рецидив случается в 25% после хирургической коррекции. Существенную группу составляют больные с низкой систолической функцией левого желудочка (ФВ<30%). Оперативные вмешательства, такие как, коронарное шунтирование, протезирование МК, резекция аневризмы левого желудочка происходят при помощи искусственного кровообращения. Самое опасное осложнение – это некупируемая сердечная недостаточность. В виду длительности оперативного вмешательства, искусственного кровообращения, более 2 часов, развивается постперфузионный синдром, что в итоге приводит к увеличению нахождения больного в стационаре, а также развитию различных осложнений в послеоперационном периоде. В связи с тяжестью состояния таких больных, невозможностью использования современных методов оперативных вмешательств у этой группы пациентов, делает актуальным поиски новых подходов и задач в лечении, что и представляет одну из самых важных задач сердечно-сосудистой хирургии.

В современной кардиохирургии описано мало случаев малоинвазивных методик коррекции таких патологий у больных. В современном мире пытаются применить эндоваскулярное лечение недостаточности митрального клапана, но это редко сочетается с методикой стентирования коронарных артерий. Эндоваскулярный метод лечения коронарных артерий более благоприятный, позволяет быстро откорректировать гемодинамически значимые стенозы, уменьшив объём дальнейшего оперативного вмешательства или поможет избежать его. Такой подход важен для больных с субкомпенсированной хронической сердечной недостаточностью, появившейся после острого поражения миокарда и последующего развития значимых поражений митрального клапана.

Целью данного исследования является анализ динамики ремоделирования ишемизированного миокарда левого желудочка в результате применения различных методик хирургической ревакуляризации коронарных артерий, приводящий к снижению степени митральной регургитации.

**Материал и методы исследований.** В период с 2016 по 2021 г. было проанализировано 93 случая с митральной недостаточностью II-III степени, симптомными стеноз-окклюзиями коронарных артерий, сниженной систолической функцией миокарда левого желудочка. Для анализа использовались такие методы обследования, как: электрокардиография (ЭКГ), холтеровское мониторирование, велоэргометрия, эхокардиография (ЭхоКГ), стресс-ЭхоКГ. Средний возраст больных составил 65,4±4,7 года, 60–70 лет — около 50 наблюдаемых (53,7%), 50–60 лет — 36 (38,7%), 40–50 лет — 7 (7,6%). Пациентов мужского пола было в 2,4 раза больше, чем женского (26 и 67 соответственно). Было сформировано 3 группы, в зависимости от количества пораженных коронарных артерий: 30 (32,2%) случаев с поражением одной коронарной артерии, 21 случай (22,6%) — имели двухсосудистое поражение, 42 (45,2%) — имел трехсосудистое поражение. У 89 больных стенотическое поражение определялось в передней межжелудочковой ветви, в 48 случаях — в огибающей ветви левой коронарной артерии, 68 — в правой коронарной артерии. Использовались два вида оперативного вмешательства: у 37 пациентов (39,8%) выполнено стентирова-

ние, у 56 (60,2%) — шунтирование коронарных артерий. Пациенты, у которых в ходе обследований выявлены умеренно сниженная фракция выброса ЛЖ (>41%) и регургитация на митральном клапане II степени (v.c. 3,6–5,0 мм) выполнялось коронарное шунтирование. После основного этапа операции, определялась необходимость пластики/протезирования клапана с использованием водной пробы и ЧПЭхоКГ. Пациенты, которым было выполнено то или иное вмешательство на клапане в данное исследование не включались. Больные, у которых выявлены значимое снижение фракции выброса ЛЖ (<40%) и выраженная регургитация на митральном клапане (v.c. 6,0–8,0 мм) ввиду высокого риска открытого хирургического вмешательства методом выбора явилось стентирование коронарных артерий.

За время исследования использовались стандартные методы обследования (инструментальные, клинические и лабораторные). Результаты лечения больных анализировались в срок до года. Выявлено изменение степени недостаточности митрального клапана, изменение систолической функции левого желудочка путем измерения ФВЛЖ, конечного систолического размера (КСР), конечного диастолического размера (КДР) конечного диастолического объема (КДО), конечного систолического объема (КСО) до и после хирургической коррекции стенозов венечных артерий. Отсутствие жалоб при умеренной физической нагрузке (функциональный класс II), достоверное уменьшение размеров ЛЖ (снижение КДО более чем на 12,5%, КСО на 12,5%), снижением регургитации на митральном клапане на одну степень (или снижение v.c. более чем на 2 мм).

Полученные результаты статистически обрабатывали с помощью программы StatMed, определяя медиану (Me), и интерквартильный размах (Q1-Q3). Статистическую значимость различий между группами оценивали с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни. Значения считали значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** Жалобы, предъявляемые пациентами, представлены в таблице 1.

Хроническая сердечная недостаточность на уровне IIa наблюдалась у 41 (44,1%) больного, IIб — у 28 (30,1%) больных, и 3 — у 24 (25,8%) соответственно.

**Таблица 1.** Жалобы пациентов при поступлении

Характер жалоб пациентов	Кол-во пациентов (%)
Одышку во время физической нагрузке	82 (88,2%)
Давяще-пекущая боль в области сердца	69 (74,2%)
Сердцебиение или перебои	17 (18,3%)
Повышенную утомляемость, слабость	56 (60,2%)

Исходные и конечные данные ЭхоКГ в группе стентирования представлены в таблице 2. Выявлено, что у данных пациентов статистически значимо снизился КДР (на 18,7%), КСР — (на 15,6%), КДО (на 26,7%), КСО (на 39,8%); что привело к повышению фракции выброса ЛЖ (на 37,6%), ( $p < 0,05$ ). Отмечено достоверное уменьшение размеров волны регургитации на митральном клапане с 6,4 до 4,5 мм (на 30,7%).

Исходные и конечные данные ЭхоКГ в группе шунтирования представлены в таблице 3. Выявлено, что у данных пациентов статистически значимо снизился КДР (на 12,4%), КСР (на 13,4%), КДО (на 16,3%), КСО (на 13,4%); что привело к повышению систолической функции ФВЛЖ (увеличение фракции выброса на 8,6%), ( $p < 0,05$ ). Отмечено достоверное снижение диаметра волны регургитации на митральном клапане с 4,4 до 3,3 мм (снижение на 25,2%).

Во всех группах больных после оперативных вмешательств выявлено снижение степени хронической сердечной недоста-

точности и клиническое улучшение качества жизни. В 39 случаев (69,6%) в группе шунтирования выявлено снижение функционального класса стенокардии и в 31 случае — в группе стентирования (83,7%). Желаемый эффект после оперативных вмешательства наблюдался у — 71 (78%) пациента.

В течение 12 месяцев в группе стентирования 1 летальный исход (2,7%), а в группе шунтирования — 3 (5,35%).

Одним из проявления патологического ремоделирования ЛЖ является изменение ориентации структур митрального аппарата, как следствие развивается митральная недостаточность. Сократимость может увеличивать оттягивание створок митрального клапана и увеличить степени МН. Ишемическая МН в покое зависит от КДО, градиента систолического давления через отверстие регургитации и длительностью систолы. В процессе нагрузки градиент систолического давления увеличивается, длительность систолы уменьшается и объем регургитации становится зависимым главным образом от диаметра отверстия МК.

Данное исследование посвящено выявлению механизмов изменения структуры ЛЖ после полной реваскуляризации. Данные

**Таблица 2.** Динамика ЭхоКГ у пациентов до и после стентирования

Статистический показатель		До лечения	Через 5 суток	Через 30 суток	Через 12 месяцев
КДР, см	M±σ	6,89±0,36	5,77±0,27	5,62±0,27	5,59±0,2
	Me	[6,21–7,34]	[5,32–6,32]	[5,04–5,91]	[5,05–5,89]
	[Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> ]		0,005	0,005	0,0001
	p				
КСР, см	M±σ	5,21±0,31	4,28±0,15	4,31±0,15	4,4±0,13
	Me	[4,92–6,04]	[4,13–4,62]	[4,12–4,59]	[4,15–4,55]
	[Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> ]		0,005	0,005	0,005
	p				
КСО, мл	M±σ	158±13,5	96±16	93±14	94±17,5
	Me	[146–179]	[84–117]	[82–115]	[85–124]
	[Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> ]		0,0001	0,005	0,005
	p				
КДО, мл	M±σ	220±24,5	162±22	160±21,5	158±22
	Me	[187–242]	[136–189]	[128–185]	[126–189]
	[Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> ]		0,005	0,0001	0,0001
	p				
ФВ, %	M±σ	25,6±3,1	42,8±2,8	43,9±2,4	43,4±2,3
	Me	[21,3–28,7]	[36,4–57,3]	[34,2–57,1]	[36,2–54,4]
	[Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> ]		0,005	0,005	0,005
	p				

**Примечание:**  $p < 0,05$  – различия статистически значимы по сравнению с показателем до установки ВАБК.

по исследованию ишемической митральной недостаточности как следствие острого инфаркта миокарда, в особенности связи локализации и поражения сосочковых мышц малочисленны. Частота ишемической митральной регургитации в популяции у пациентов с острым инфарктом миокарда составляет 50%. У 38% выявляют умеренную МН, а 12% пациентов среднюю и выраженную МН. Часто ишемической МН у пациентов с хроническими формами ИБС (особенно с крупноочаговыми инфарктами миокарда в анамнезе) по разным данным колеблется от 18 по 47%.

У больных со сниженной систолической функцией ниже 35% и мультисосудистым поражением венечных артерий, риски выявления ишемической МН достигают 61%. Одним из лучших методов оперативного лечения считается коронарное шунтирование с возможной пластикой или протезированием пораженного клапана, но данный подход не рассматривает высокую длительность вспомогательного кровообращения и вызываемые им осложнения. Достоверным считается проведением в первую очередь эндоваскулярного лечения и в итоге снижением рисков хирургического вмешательства на венечных артериях, а вторым этапом открытой операции на митральном клапане, если такая потребуется.

По данным нашего исследования определена высокая эффективность, как эндоваскулярного лечения, так и коронарного шунтирования. Однако тяжесть больных в группе стентирования была выше. Исход лечения в группе эндоваскулярного лечения оказался заметно выше. С большой вероятностью показатели в группе коронарного шунтирования были ниже в связи с гибернацией миокарда и проведения вспомогательного кровообращения и/или неадекватной выполненной реваскуляризацией. В результате исследования отмечено достоверное увеличение шестимесячной выживаемости пациентов с данной патологией при использовании эндоваскулярных методов лечения.

**Выводы.** В результате можем сделать вывод, что после ремоделирования ЛЖ, уменьшения его размера происходит постепенное уменьшение площади фиброзного кольца митрального клапана, что приводит к уменьшению регургитационного потока на клапане ( $p < 0,05$ ). Изменения структуры происходит в результате реваскуляризации,

коррекции стенозов венечных артерий, что приводит к улучшению коронарного кровотока, уменьшения или регрессии областей гибернации миокарда ЛЖ, увеличение систолической функции левого желудочка.

Эндоваскулярный метод лечения благоприятен для исходно тяжелых или неоперабельных (с высоким риском проведения открытой реваскуляризации миокарда), пациентов со сниженной фракцией выброса левого желудочка, 3 степенью митральной недостаточности. Выполнение стентирования первым этапом (а иногда единственным и основным) хирургического лечения приводит к достоверно значимым изменениям КДО, КСО и ФВЛЖ. В результате такого ремоделирования происходит уменьшение размеров фиброзного кольца митрального клапана, что проявляется уменьшением регургитационного потока через митральный клапан, вплоть до отсутствия необходимости хирургической коррекции его функции.

*Yu.D. Kostyamin, V.Yu. Mikhailichenko, A.A. Konyashin*

#### REMODELING OF THE LEFT VENTRICLE AND MITRAL VALVE INDICATORS AS A RESULT OF MYOCARDIAL REVASCULARIZATION

**Annotation. Target.** To evaluate the dynamics of left ventricular myocardial revascularization as a result of the use of various methods of surgical correction of the coronary arteries. **Materials and methods.** Under supervision were 93 patients with severe mitral valve insufficiency, low ejection fraction of the left ventricle and concomitant hemodynamically significant stenosis of the coronary arteries. All patients were operated on: open intervention (aorto-, mammary-coronary bypass grafting), endovascular treatment (angioplasty with stenting). According to the echocardiographic study, indicators of mitral insufficiency, left ventricular ejection fraction, and the size of the left ventricle were studied. **Results.** According to the research data, the two methods showed good efficacy, but in the angioplasty group with stenting, the treatment results were higher. Patients in this group were heavier. Most likely, such data were obtained in connection with myocardial hypoperfusion due to cardiopulmonary bypass and/or inadequately performed revascularization. According to the results of the study, a significant increase in the 6-month survival of patients with this pathology was revealed when using endovascular methods of treatment. **Conclusion.** As a result, it was found that endovascular treatment is more favorable for severe or inoperable (with a high risk of bypass surgery) patients with reduced left ventricular ejection fraction, critical degree of mitral insufficiency (grade 3) and hemodynamically significant stenoses of the coronary arteries. If angioplasty with stenting is performed as the first stage (and sometimes the only and main one), according to the results of the study, this leads to significantly significant changes in the left ventricular ejection fraction, end systolic and diastolic volumes, which ultimately helps to reduce the flow of regurgitation. Through this approach, we can more accurately assess myocardial remodeling and changes

*in mitral regurgitation in patients with reduced left ventricular systolic function.*

**Keywords:** mitral insufficiency, left ventricle, ischemic heart disease, revascularization, heart

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., De Bonis M., et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* 2017; 21 (36): 2740-2790.
2. Kron I.L., Acker M.A., Adams D.H., Ailawadi G. et al., 2015 The American Association for Thoracic Surgery Consensus Guidelines: Ischemic mitral valve regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016; 151(4): 945-950.
3. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия — 2014. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.: Изд-во НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2015.
4. De Brune V., Pijls N.H., Kalesan B., Barbato E. et al. Fractional flow reserve-guided PCI versus medical therapy in stable coronary disease. *N Engl J Med.* 2012;367:991-1001
5. Хубулава Г.Г. Пластика митрального клапана в сочетании с аортокоронарным шунтированием у пациентов с ишемической митральной недостаточностью. *Вестн. Росс. военно-мед. акад.* 2013; 41: 7-9.
6. Бокерия Л.А. Ишемическая митральная регургитация. Современные подходы к хирургическому лечению. *Анналы хирургии.* 2002; 2: 17-20.
7. Bursi, F. Mitral regurgitation after myocardial infarction: a review. *Am. j. med.* 2006; 119: 103-112.
8. Borger, M.A. Chronic ischemic mitral regurgitation: repair, replace or rethink? *Ann. thorac. surg.* 2006; 81: 1155-1163.
9. Gorman, R.C. Ischemic mitral regurgitation. *Cardiac surgery in the adult.* New York: McGraw-Hill. 2003; 1: 751-769.
10. Bouma W. Chronic ischaemic mitral regurgitation: current treatment results and new mechanism-based surgical approaches / W. Bouma [et al.] // *European journal of cardio-thoracic surgery.* – 2010. — Vol. 37, № 1. — P. 172-185.
11. Cavalcante J.L. Global left ventricular remodeling, extent of inferior wall infarct, and mitral valve geometry are important predictors of mitral regurgitation severity than total infarct size in advanced ischemic cardiomyopathy/ J.L. Cavalcante [et al.] // *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance.* – 2014. – Vol. 16, №1. — P. 228-229.
12. Евсеев Е. П., Балакин Э. В., Айдамиров Я. А., Стоногин А. В., Иванов В. А., Белов Ю. В. Непосредственные результаты коррекции клапанных пороков сердца одновременно с ритм-конвертирующей процедурой CoxMaze IV. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2020;13(3):193-198. <https://doi.org/10.17116/kardio202013031193>
13. Евсеев Е. П., Балакин Э. В., Айдамиров Я. А., Стоногин А. В., Иванов В. А., Белов Ю. В. Непосредственные результаты коррекции клапанных пороков сердца одновременно с ритм-конвертирующей процедурой CoxMaze IV. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2020;13(3):193-198. <https://doi.org/10.17116/kardio202013031193>
14. Золотухин Н.Н. Стационарный этап лечения и реабилитации больных с острым инфарктом миокарда при стентировании коронарных артерий. *Профилактическая медицина.* 2021;24(4):52-56. <https://doi.org/10.17116/profmed20212404152>
15. Карева Е.Ю., Эфендиев В.У., Рахронов С.С., Чернявский А.М., Лукинов В.Л. Отдаленная выживаемость пациентов с ишемической болезнью сердца после хирургической коррекции умеренной ишемической митральной недостаточности. *Кардиология.* 2019;59(9):13-19. <https://doi.org/10.18087/cardio.2019.9.2635>
16. Мазанов М.Х., Чернявский П.В., Сагиров М.А., Бикбова Н.М., Харитонова Н.И., Чернышев Д.В., Тимербаев А.В., Камбаров С.Ю. Ранние результаты после шунтирования коронарных артерий у пациентов с выраженной ишемической дисфункцией левого желудочка. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2020;9(3):377-382. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-377-382>

УДК 616.94-001.17-037-036.13/14

О. С. Антропова

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ РАННЕГО И ПОЗДНЕГО ОЖОГОВОГО СЕПСИСА

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»

**Резюме.** Цель исследования: разработать способ прогнозирования развития раннего и позднего ожогового сепсиса на основе информационной меры Кульбака и последовательного анализа Вальда. Материал и методы исследования. Материалом для исследования послужили 88 историй болезней с посмертными эпикризами Института неотложной и восстановительной хирургии им. В.К. Гусака и последующие акты судебно-медицинского исследования Республиканского бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Донецкой Народной Республики за 2014–2019 гг. Результаты и выводы. Патогенез и саногенез тяжёлой ожоговой болезни в Донецком регионе имеет свои особенности, предикторы осложнений и смертельного исхода, которые нами были определены на основании изучения клинического материала. Основанный на их изучении математический па-

тогенетический метод прогнозирования течения и исходов ожоговой болезни необходим для адекватного выбора и оценки новых методов и средств лечения пострадавших с ожоговой травмой. Это позволит снизить летальность и инвалидизацию, избежать развития тяжёлых септических осложнений ожоговой болезни. Чувствительность нашего метода составила 92 %, специфичность 90 %. Однако, необходимо учитывать тот факт, что мы проводили ретроспективное исследование и имели дело с уже оформленными историями болезней, посмертными эпикризами и актами судебно-медицинского исследования. Как покажет наш способ в реальной медицинской практике ещё предстоит апробировать.

**Ключевые слова:** ранний и поздний ожоговый сепсис; прогноз