

С.И. Железнев, В.М. Назаров, А.В. Богачев-Прокофьев,
П.П. Портнягин*, И.И. Демин, С.О. Лавинюков, Б.Е. Сартин, М.В. Исаян

Хирургическое лечение увеличенного левого предсердия различными методами атриопластик

ФГБУ «ННИИПК
им. акад. Е.Н. Мешалкина»
Минздравсоцразвития
России, 630055,
Новосибирск,
ул. Речкуновская, 15,
crpsc@nngicr.ru

* Республиканская больница
№ 1 Национальный центр
медицины, Якутск

УДК 616.126
ВАК 14.01.26

Поступила в редакцию
20 октября 2011 г.

© С.И. Железнев, В.М. Назаров,
А.В. Богачев-Прокофьев,
П.П. Портнягин, И.И. Демин,
С.О. Лавинюков, Б.Е. Сартин,
М.В. Исаян, 2011

Осложнение митрального порока сердца, такое как атриомегалия, развивается почти у 20% пациентов. Для коррекции этого осложнения использованы три варианта объемредуцирующих вмешательств на левом предсердии (ЛП), которые выполнены у 102 пациентов. Летальность составила 4,9%. После операции размер ЛП уменьшается по методике Kawazoe с $6,7 \pm 0,6$ до $4,7 \pm 0,5$ мм, по методике «Мерседес»-пластики с $6,8 \pm 1,0$ до $5,0 \pm 0,6$ мм, по методике резекционной атриопластики с $7,0 \pm 1,5$ до $4,65 \pm 1,0$ мм, также отмечена динамика уменьшения кардиоторакального индекса и угла бифуркации трахеи. При выполнении объемредуцирующих пластик ЛП синусовый ритм в отдаленном периоде наблюдения зарегистрирован у 57% пациентов. Объемредуцирующие операции позволяют восстановить нормальные размеры и форму левого предсердия, нормализовать трансмитральный кровоток и уменьшить риск развития тромботических и тромбоэмболических осложнений. Ключевые слова: атриомегалия; пластика левого предсердия; пороки митрального клапана.

В настоящее время оперативное лечение пациентов с приобретенными пороками митрального клапана (МК), осложненных атриомегалией, является актуальным вопросом хирургии приобретенных пороков сердца. При естественном течении митральные пороки осложняются расширением ЛП от 0,3 до 19% среди всех больных, оперированных по поводу митрального порока сердца [4–7, 10, 17].

Некорригированная левая атриомегалия даже при синусовом ритме увеличивает риск возникновения тромбоэмболии, несмотря на антикоагулянтную терапию. Увеличение размеров ЛП приводит к компрессии окружающих органов и анатомических образований, в первую очередь задне-базальных отделов левого желудочка (ЛЖ) и бронхо-легочного комплекса. Длительное существование митрального порока ведет к недостаточности кровообращения по обоим кругам кровообращения, легочной гипертензии, дыхательной и сердечной недостаточности [2, 5–8, 11–14, 16–18].

Левая атриомегалия является значимым фактором риска хирургического лечения больных с митральным пороком сердца, сопряжена с возникновением в ближайшем послеоперационном периоде сердечной и легочной недостаточности. Согласно

D. Reed и др. [1991], размер ЛП – один из основных факторов, предопределяющих летальность, которая может достигать 20–35% [6, 10–14]. G.P. Piccoli и др. [1984] провели сравнительный анализ результатов хирургического лечения пациентов, которым было выполнено протезирование МК, и установили, что общая летальность составила 8,5%, а в группе больных с гигантским ЛП летальность достигла 20%.

Впервые в 1967 г. J. Johnson сообщил об использовании пликации стенки левого предсердия для уменьшения его размеров. В дальнейшем были предложены различные модификации наложения пликирующих швов, применение резекции расширенной стенки ЛП [2, 13, 14, 16, 18], а также частичной [13] или полной аутоотрансплантации сердца [10]. На данный момент работ, посвященных сравнению различных видов атриопластики, не обнаружено. Цель нашей публикации – дать сравнительный анализ выполнения различных методик атриопластики у пациентов, страдающих митральными пороками сердца.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Атриопластика ЛП (рис. 1) выполнена 102 пациентам (37 мужчин и 65 женщин) с протезированием МК. Возраст больных коле-

бался от 27 до 68 лет. Средний возраст $49,3 \pm 4,6$ лет. В соответствии с видом выполняемой атриопластики выделены три группы: I группа (атриопластика по Kawazoe) – 40 пациентов, II группа (атриопластика по методике «Мерседес») – 28 пациентов. В III группе 34 больным выполнена резекционная атриопластика ЛП (рис. 2) по методике, запатентованной в ННИИПК [3]. Сравнительные характеристики пациентов в зависимости от метода атриопластики представлены в табл. 1.

С помощью эхокардиографии определяли размеры ЛП в переднезадней его проекции, наличие и протяженность сдавления задне-базального сегмента ЛЖ. Данные рентгенологического исследования использовали для оценки сердечно-легочного коэффициента, угла бифуркации трахеи, наличия и степени сдавления левого главного бронха, средней и нижней долей правого легкого. При наличии показаний к хирургическому лечению клапанного порока в сочетании с атриомегалией ЛП опера-

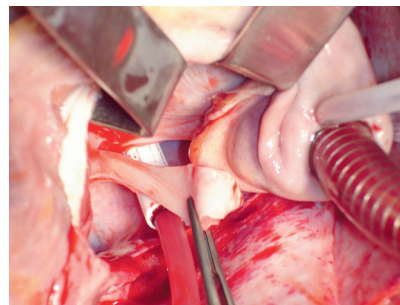
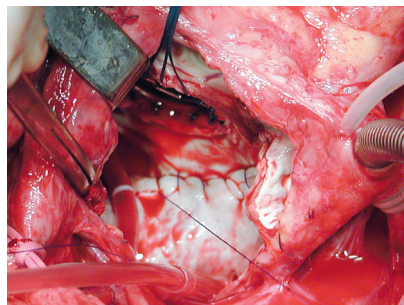
Таблица 1

Сравнительные характеристики пациентов в зависимости от метода атриопластики
* Kawazoe и «Мерседес»-пластика,
** Kawazoe и резекционная пластика,
*** «Мерседес»-пластика и резекционная пластика,
НД – недостоверно

Показатели	Kawazoe (n = 40)	«Мерседес»- пластика (n = 28)	Резекционная атри- опластика (n = 34)	p
Функциональный класс				
II	5	4	1	
III	35	24	24	
IV			9	
Синусовый ритм	10	6	3	
Фибрилляция предсердий	18	14	21	
Трепетание предсердий	12	8	10	
КДРЛЖ, см	$5,2 \pm 1,0$	$6,0 \pm 1,0$	$6,3 \pm 0,9$	* <0,05 ** <0,05 *** <0,05
КСРЛЖ, см	$3,6 \pm 1,3$	$3,7 \pm 0,9$	$4,0 \pm 0,8$	* <0,05 ** <0,05 *** <0,05
ФВ ЛЖ, %	$56 \pm 9,0$	$54,6 \pm 7,8$	$53,6 \pm 5,7$	НД
ЛП (апикально), см	$6,7 \pm 0,8 \times 5,4 \pm 0,6$	$7,8 \pm 0,9 \times 6,3 \pm 0,7$	$8,3 \pm 2,5 \times 7,5 \pm 1,6$	* <0,05 ** <0,05 *** НД
ЛП (ПЗР), см	$6,7 \pm 0,6$	$6,8 \pm 1,0$	$7,0 \pm 1,5$	* <0,01 ** <0,05 *** НД
Сдавление задне-базаль- ного сегмента ЛЖ, см	$3,89 \pm 0,6$	$3,34 \pm 0,5$	$2,81 \pm 0,3$	НД
ПП, см	$6,2 \pm 0,3 \times 4,4 \pm 0,1$	$6,4 \pm 0,2 \times 4,9 \pm 0,2$	$6,5 \pm 0,4 \times 4,8 \pm 0,2$	НД
ПЖ, см	$2,3 \pm 0,8$	$2,2 \pm 0,5$	$3,0 \pm 0,5$	НД
СДЛА, мм рт. ст.	48 ± 30	57 ± 27	59 ± 29	НД

Рис. 1.
Атриопластика по методике «Kawazoe».

Рис. 2.
Резекционная атриопластика ЛП. Иссечение треугольника по боковой стенке ЛП.



ция выполнялась в стандартных условиях с применением искусственного кровообращения и кардиopleгии. После визуальной оценки створок и подклапанного аппарата МК выполнена его коррекция – шовная пластика нитью или аннулопластика на опорном кольце. В случаях значительной деформации, разрушения или воспалительной деструкции МК клапаносохраняющие операции невозможны, поэтому выполняется протезирование МК искусственными клапанами сердца. Пациентам до 60 лет мы стараемся имплантировать искусственные клапаны сердца с модифицированной манжетой, устойчивой к тромбообразованию. В старшей возрастной группе имплантировались биологические протезы. Затем выполняются вмешательства на ЛП, направленные на редукцию его объема.

Методика атриопластики по Kawazoe состоит в уменьшении задненижней стенки ЛП путем ее пликации, выполняемой в парааннулярной зоне между устьями нижних легочных вен и фиброзным кольцом МК. Пликация выполняется путем наложения обвивного шва, а затем второго ряда обвивного шва «взахлест» в указанной области с отступом на 1,0–1,5 см от устьев легочных вен и фиброзного кольца МК. При необходимости этот шов можно продолжать дальше, захватывая основание ушка ЛП. Методика резекционной атриопластики ЛП, запатентованная в ННИИПК, заключается в следующем: доступ осуществляется через правый контур левого предсердия параллельно борозде Ватерстоуна. Затем, обходя устья правых легочных вен, продолжают разрезы в направлении левых легочных вен. Иссекаем избыточную ткань предсердия двумя треугольными лоскутами, вершины которых направлены к середине площадки легочных вен на задней стенке предсердия (рис. 2 и 3). Выкраиваем лоскуты с отступом 0,5–1,0 см от устьев правых легочных вен, что позволит сопоставить ткани без натяжения, предупредить прорезывание швов и избежать кровотечения. При симметричной пластике ЛП по типу «Мерседес» – на его задней стенке выполняем три пликирующих шва, расположенных под углом примерно 120°, в форме знака известного немецкого автомобильного концерна. Первый шов начинаем с верхнего края ушка ЛП, ушиваем просвет ушка и доводим этот шов до середины предсер-

дия. Второй шов начинаем в области верхушки ЛП практически от верхнего края атриотомного разреза, ведем этот шов по направлению к митральному клапану. Третий шов проводим парааннулярно, захватывая в него весь избыток ткани от фиброзного кольца МК до нижнего угла атриотомного разреза и далее по направлению к связанным левому и верхнему швам (рис. 4). Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с использованием программы «Statistica 6.0». Результаты были представлены в виде средних значений и стандартных отклонений. Достоверность различий параметров в группах определялась по критерию Стьюдента. Достоверность статистически значимых различий при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Госпитальная летальность составляет 4,9%. В I и II группах погибло по два пациента, в III группе один пациент. Причины летальных исходов: периперационные инфаркты миокарда (I группа), тромбоз протеза МК, острое нарушение мозгового кровообращения (II группа) и развитие дисфункции трикуспидального клапана (III группа). Острая сердечная недостаточность зарегистрирована в I группе у 10 пациентов, которым потребовалось применение кардиотоников в среднем $47,3 \pm 4,1$ ч после операции, во II группе у 5 больных с длительностью применения кардиотоников $32,5 \pm 2,7$ ч и в III группе у 4 пациентов с длительностью проведения кардиотонической поддержки $38,1 \pm 3,2$ ч. Постгипоксическая энцефалопатия, носившая легкую степень, возникла у трех пациентов в раннем послеоперационном периоде: в I группе двое и во II группе у одного больного. Нарушения ритма были в виде фибрилляции предсердий, возникающих у больных на фоне восстановившегося синусового ритма (в I группе у 2 пациентов и во II группе у 3).

Перед выпиской из стационара отмечена полная нормализация гемодинамики практически у всех оперированных пациентов, и лишь у 5 (I группа) сохранялись умеренные явления сердечной недостаточности. У всех больных зарегистрировано уменьшение размера ЛП, сердечно-легочного коэффициента. Если у больных до операции имелось сдавление задне-базального сегмента ЛЖ на протяжении

Рис. 3.
Резекционная атриопластика ЛП. Иссечение треугольника по нижней стенке ЛП.

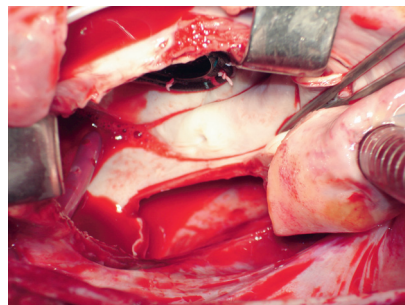
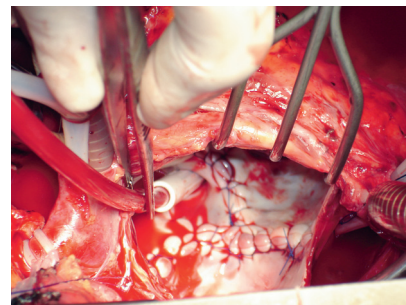


Рис. 4.
«Мерседес»-пластика левого предсердия.



2,3–4,6 см (табл. 1), то после хирургического вмешательства отмечено исчезновение этого синдрома. Наибольшая динамика размеров ЛП отмечена в III группе, где выполнена резекционная атриопластика, что позволило достигнуть значительной редукции размеров ЛП. Уменьшение ЛП произошло практически до нормы, несмотря на большой исходный размер ЛП в этой группе. При анализе размеров ЛП после «Мерседес»-пластики отмечено уменьшение размеров ЛП симметрично по всем осям (табл. 2).

У 42 (41,2%) исчезли явления дыхательной недостаточности. Во всех группах пациентов изменились респираторные показатели, характеризующие степень сдавления органов дыхания: угол бифуркации трахеи уменьшился с $100\text{--}136^\circ$ (в среднем $122,3 \pm 8,3^\circ$) до $85\text{--}100^\circ$ (в среднем $91,5 \pm 6,9^\circ$), исчезли признаки сдавления левого главного бронха, средней и нижней долей правого легкого, увеличилась прозрачность легких (табл. 3). В целом во всех группах больных после операции достоверно снизился МОД с $145,4 \pm 3,3$ до $119,9 \pm 2,1\%$ ($p < 0,001$) и потребление кислорода с $109,3 \pm 1,16$ до $105,4 \pm 1,5\%$ ($p < 0,05$), а также коэффициент вариации дыхательных циклов. Достоверно повысилась жизненная емкость легких с $66,08 \pm 2,98$ до $87,36 \pm 2,19\%$ ($p < 0,001$), максимальная вентиляция легких с $75,01 \pm 2,7$ до $88,28 \pm 2,5\%$ ($p < 0,01$), а также возрос резерв дыхания с $57,03 \pm 3,5$ до $68,74 \pm 2,2\%$ ($p < 0,01$).

Отдаленные результаты оценивались у 78 пациентов (80,4% всех выписанных из стационара), которым было ранее выполнено хирургическое лечение митрального порока с редукцией ЛП по поводу атриомегалии, в сроки от шести месяцев до пяти лет после оперативного вмешательства. Максимальный срок наблюдения составил 79 месяцев (6,5 лет). Средний срок наблюдений составил $5,0 \pm 0,5$ лет. Эхокардиографические показатели в отдаленном периоде в сроки от шести месяцев до пяти лет представлены в табл. 4.

Как видно из табл. 4, в отдаленном периоде размеры ЛП при применении всех трех методик значительно меньше исходных. Синусовый ритм зарегистрирован у 45,9% больных, при этом в группе с резекционной атриопластикой он наблюдался у 50% пациентов. Пациенты не получали антиаритмической терапии – у всех отмечено восстановление синусового ритма в первые 6 мес. после операции. Из всех обследованных умер один пациент в связи с возникшим тромбозом митрального протеза через 3,5 года после операции в I группе.

ОБСУЖДЕНИЕ

Атриомегалия, сопровождающая митральные пороки, рассматривается как высокий фактор риска при хирургическом лечении больных и сопряжена с частым возникновением в ближайшем послеоперационном периоде сердечной и легочной недостаточности [2, 5, 10, 11, 17, 18]. Осложнения ближайшего послеоперационного периода обусловлены «механическим фактором» – сдавливанием, чрезмерно увеличенным ЛП задне-базального сегмента ЛЖ, главного левого бронха, а также средней и нижней долей правого легкого [14–18]. Сдавление главного левого бронха, средней и нижней долей правого легкого является причиной увеличения частоты возникновения послеоперационной дыхательной недостаточности. Возникающие легочные осложнения требуют проведения длительной ИВЛ, что в дальнейшем активизирует раневую инфекцию, приводит к сепсису и в целом к увеличению госпитальной летальности [5–7, 9, 11–14, 16–18]. Увеличение размеров ЛП как компенсаторный защитный механизм организма больного с пороком МК неразрывно связано с развитием сердечной недостаточности, мерцательной аритмии и повышенным риском тромбообразования. Наличие тромба ЛП заведомо ставит пациента в категорию высокого риска предоперационных и послеоперационных осложнений тромбозом

Таблица 2

Размеры ЛП по данным эхокардиографии в группе больных, которым выполнены различные виды атриопластик

Показатель	Kawazoe (n = 40)	«Мерседес»-пластика (n = 28)	Резекционная атриопластика (n = 34)
До операции	$6,7 \pm 0,6$	$6,8 \pm 1,0$	$7,0 \pm 1,5$
После операции	$4,7 \pm 0,5$	$5,0 \pm 0,6$	$4,65 \pm 1,0$
p	0,1	<0,01	<0,01

Таблица 3

Данные рентгенографии после операции в группах в зависимости от вида атриопластик
 $p < 0,01$

Показатель	Kawazoe (n = 40)		«Мерседес»-пластика (n = 28)		Резекционная атриопластика (n = 34)	
	до операции	после операции	до операции	после операции	до операции	после операции
СПК, %	$54,3 \pm 3,5$	$52,1 \pm 3,4$	$60,9 \pm 3,6$	$55,0 \pm 3,2$	$67,9 \pm 4,3$	$53,3 \pm 4,0$
Угол бифуркации трахеи	$86,3 \pm 5,8$	$75,2 \pm 6,3$	$92,1 \pm 6,4$	$76,2 \pm 6,9$	$97,2 \pm 3,9$	$74,1 \pm 5,3$

Таблица 4

Эхокардиографические показатели в отдаленном периоде в сроки от шести месяцев до пяти лет

* Kawazoe и «Мерседес»-пластика,
 ** Kawazoe и резекционная атриопластика,
 *** «Мерседес»-пластика и резекционная атриопластика,
 НД – недостоверно

Показатель	Kawazoe (n = 29)	«Мерседес»-пластика (n = 21)	Резекционная атриопластика (n = 28)	p
КДРЛЖ, см	5,3±0,8	6,1±0,7	6,3±0,7	* <0,05 ** <0,05 *** <0,05
КСРЛЖ, см	3,8±1,3	3,9±0,9	4,1±0,8	* <0,05 ** <0,05 *** <0,05
ФВ ЛЖ, %	58±6,0	57±6,8	56±5,7	НД
ЛП (апикально), см	5,7±0,8 × 5,4±0,6	6,8±0,9 × 6,1±0,7	5,3±2,5 × 5,3±1,6	* <0,05 ** <0,05 *** <0,05
ЛП (ПЗР), см	5,3±0,5	6,1±0,8	5,1±0,7	* <0,01 ** <0,05 *** <0,05 НД
ПП, см	5,2±0,4 × 4,4±0,3	5,9±0,3 × 4,9±0,2	6,1±0,4 × 4,8±0,2	НД
ПЖ, см	2,2±0,8	2,1±0,5	2,6±0,5	НД
СДЛА, мм рт. ст.	28±8	32±10	31±9	НД

болического характера. Следует отметить, что устранение только клапанной патологии в большинстве случаев не приводит ни к значимой редукции объема и размеров ЛП, ни к восстановлению синусового ритма [5].

В России значительный опыт использования пликационных методик накоплен в нескольких центрах, так, в РНЦХ РАМН госпитальная летальность составила 3,5% [4, 7], в РКНПК МЗ РФ – 2,5% [9]. В отделении сердечно-сосудистой хирургии Пермского института сердца проведено обследование 155 пациентов, оперированных по поводу пороков МК, осложненных атриомегалией. Максимально объем полости ЛП изменился у пациентов после циркулярной редукции с пликацией межвенной площадки. Объем редукции предсердия более 80% [1]. По данным В.В. Попова и др. [2010], парааннулярную пластику применяют также в Национальном институте сердечно-сосудистой хирургии имени Н.М. Амосова. Госпитальная летальность составила 1,9%, в контрольной группе без атриопластики 4,3%.

В нашем исследовании представлены результаты оперативных вмешательств тремя методами атриопластики ЛП. Выполнение одного из трех видов атриопластики в зависимости от степени расширения ЛП нормализует форму левого предсердия. Наибольшая динамика размеров ЛП отмечена в группе, где выполнена резекционная атриопластика, в которой размеры ЛП уменьшились с 7,0±1,5 до 4,65±1,0 см, что позволяет выполнить значительную редукцию ЛП. Уменьшение ЛП произошло практически до нормы, несмотря на большой исходный размер. Резекционная атриопластика позволяет равномерно уменьшать размеры ЛП, при этом не происходит деформации огибающей артерии и других важных анатомических структур.

Хирургическая техника при выполнении атриопластики ЛП не сложна в исполнении, легко воспроизводима. Время, уделяемое на атриопластику в условиях искусственного кровообращения, занимает 18–20 мин (15±3,8 мин) в зависимости от техники атриопластики, что является с нашей точки зрения приемлемым для процедуры. Средняя продолжительность окклюзии аорты 91,56±11,3 мин, средняя продолжительность искусственного кровообращения 127,34±12,3 мин. Госпитальная летальность составила 4,9%, и количество осложнений, возникших в послеоперационном периоде, сопоставимо с данными отечественных и зарубежных авторов.

Важным моментом является и низкий процент кровотечений (1,9%), связанных с выполнением атриопластики в исследуемых группах, несмотря на исходную полиорганную недостаточность у больных и наличие тяжелой сочетанной патологии. Кровотечения, возникшие у двух пациентов и потребовавшие подключения повторного искусственного кровообращения, отмечены лишь в III группе с резекционной атриопластикой и были связаны с резким истончением стенки ЛП и прорезыванием швов. Нельзя не отнести к положительным моментам спонтанное восстановление в ряде случаев синусового ритма в исследуемой группе.

Благодаря ликвидации сдавления главного левого бронха и нижних долей правого легкого снижается длительность проведения послеоперационной искусственной вентиляции легких (в среднем до 14,1±3,0 ч, без атриопластики – 18,5±4,5 ч), улучшается вентиляция легких, что способствует снижению частоты возникновения послеоперационных ателектазов легких, пневмоний и трахеобронхитов. Это позволяет сокра-

тить сроки пребывания больных в реанимационном отделении до $1,8 \pm 0,8$ сут. (от 1 до 3 сут.), ускорить реабилитацию больных и в целом сократить сроки госпитализации.

ВЫВОДЫ

1. Пластические вмешательства при коррекции МК, направленные на уменьшение левого предсердия, ликвидирующие сдавление задне-базального сегмента ЛЖ, благоприятно влияют на течение послеоперационного периода, уменьшая степень проявления сердечной недостаточности.
2. Атриопластика ЛП способствует снижению частоты легочных осложнений, что позволяет ускорить реабилитацию больных и в целом сократить сроки госпитализации.
3. Методика проведения операции левой атриопластики существенно не удлиняет время окклюзии аорты в условиях искусственного кровообращения.
4. Наиболее эффективна в плане уменьшения объема резекционной атриопластики, запатентованная в НИИИПК.
5. Использование одной из методик редукции ЛП позволяет сократить время проведения ИВЛ в раннем послеоперационном периоде, снизить дозы кардиотонической поддержки в сравнении с контрольной группой пациентов.
6. В отдаленном периоде у больных с редукцией ЛП в 45,9% сохраняется правильный ритм и ниже процент развития тромбоэмболических осложнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арусланова О. Р. Редукция левого предсердия при хирургии митрального клапана (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010.
2. Дземешкевич С.Л., Стивенсон Л.У. Болезни митрального клапана. М., 2000.
3. Железнев С.И., Назаров В.М., Богачев-Прокофьев А.В. Способ резекционной атриопластики при левой атриомегалии. Патент № 2354309 от 10.05.2009 г.
4. Иванов В.А., Подчасов Д.А. // Журнал им. Н.И. Пирогова. 2005. № 9. С. 4–9.
5. Караськов А.М., Назаров В.М., Семенов И.И. и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2001. № 4. С. 8–14.
6. Константинов Б.А., Черепенин Л.П., Таричко Ю.В. и др. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 1990. № 2. С. 3–8.
7. Подчасов Д.А. // Пластика левого предсердия при пороке митрального клапана: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1995.
8. Попов В.В., Жеков И.И., Трембовецкая Е.М. и др. Изолированное протезирование митрального клапана с пластикой левого предсердия // Сб. тезисов докладов национального института сердечно-сосудистой хирургии им. Н.М. Амосова АМН Украины. Киев, 2010. С. 34–37.
9. Раскин В.В., Королев С.В., Дземешкевич А.С. и др. // Кардиология и сердечно-сосудистая хир. 2008. № 6. С. 51–56.
10. Batista R. Retrograde warm blood cardioplegia for difficult cardiac surgical problems (heart autotransplantation) // Warm heart surgery. London, 1995. P. 112–18.
11. Beppu S. et al. // J. Am. Coll. Cardiol. 1985. V. 6. P. 744–749.
12. Johnson J. et al. // Surgery. 1967. V. 61 (1). P. 118–121.
13. Kachel E. et al. // Ann. Thorac. Surg. 2010. V. 89. P. 269–271.
14. Kawazoe K., Beppu S., Takahara Y. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1983. V. 85. P. 885–892.
15. Piccoli G.P., Massini C. // J. Cardiovasc. Surg. 1984. V. 25. P. 328–336.
16. Reed D., Abbott R. et al. // Circulation. 1991. V. 84. P. 23–34.
17. Sinatra R., Pulitani I., Antonazzo A., Melina G. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2001. V. 20. P. 412–414.
18. Sugiki H. et al. // Ann. Thorac. Surg. 2006. № 81. С. 378–380.

Железнев Сергей Иванович – доктор медицинских наук, профессор, руководитель центра хирургии приобретенных пороков сердца и биотехнологий ФГБУ «НИИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

Назаров Владимир Михайлович – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник центра хирургии приобретенных пороков сердца и биотехнологий ФГБУ «НИИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

Богачев-Прокофьев Александр Владимирович – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник центра хирургии приобретенных пороков сердца и биотехнологий ФГБУ «НИИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

Портнягин Петр Петрович – врач-сердечно-сосудистый хирург Республиканской больницы № 1 Национального центра медицины (Якутск).

Демин Игорь Иванович – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник центра хирургии приобретенных пороков сердца и биотехнологий ФГБУ «НИИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

Лавинюков Сергей Олегович – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник центра хирургии приобретенных пороков сердца и биотехнологий ФГБУ «НИИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития России (Новосибирск).

Сартин Борис Евгеньевич – младший научный сотрудник центра хирургии приобретенных пороков сердца и биотехнологий ФГБУ «НИИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития РФ (Новосибирск).

Исаев Михаил Владимирович – младший научный сотрудник центра хирургии приобретенных пороков сердца и биотехнологий ФГБУ «НИИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздравсоцразвития РФ (Новосибирск).