

**Попов Леонид Валентинович** – д.м.н., зав. отделением кардиохирургии ФГБУ НМХЦ имени Н.И. Пирогова. Адрес: 105203, г. Москва, ул. Нижняя Первомайская, 70.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агапов, А.А. Факторы риска коронарного шунтирования при нестабильной стенокардии/ А.А. Агапов [и др.] //Кардиология. – 1996. – Т.36, № 11. – С. 49-53.
2. Грицианский, Н.А. Нестабильная стенокардия – острый коронарный синдром. Некоторые новые факты о патогенезе и их значение для лечения/ Н.А. Грацианский / Кардиология. – 1996. – Т. 36, № 11. – С. 4-16.
3. Мазур, Н.А. Острый коронарный синдром/ Н.А. Мазур// Терапевтический архив. – 1999. – Т.71, № 12. – С. 5-8.
4. Бокерия Л.А., Авалиани В.М., Мерзляков В.Ю. Аортокоронарное шунтирование на работающем сердце. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2008. – 490 с.
5. Крюков, Н.Н. Ишемическая болезнь сердца (современные аспекты клиники, диагностики, лечения, профилактики, медицинской реабилитации, экспертизы)/Н.Н. Крюков, Е.Н. Николаевский, В.П. Поляков. – Самара: ООО ИПК «Содружество», 2010. – 651 с.
6. Сумин, А.Н. Коронарное шунтирование в рамках острого коронарного синдрома: взгляд хирурга и кардиолога/ А.Н. Сумин// Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2011. – № 6. – С. 21-5.
7. Guo-Wei He., D.A. Cooley. Arterial grafting for coronary artery bypass surgery. Berlin: Springer; 2<sup>nd</sup> edition; 2006: 356.
8. Loop F.D. Reoperation for coronary atherosclerosis: changing practice in 2509 consecutive patients Ann. Surg. 1990; 212: 378-386.
9. Казарян, А.В. Повторное коронарное шунтирование через 19 лет после первичной операции аортокоронарного шунтирования/ А.В. Казарян [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2016. – Т. 58, № 4. – С. 236-40.
10. Hoffman S.N. TenBrook J.A., Wolf M.P., Wong J.B., Pauker S.G., Salem D.N.A meta-analysis of randomized controlled trials comparing coronary artery bypass graft with percutaneous transluminal coronary angioplasty: one - to eight - year outcomes. Journal of the American College of Cardiology. 2003; 41: P. 1293-1304. DOI: 10.1016/S0735-1097(03)00157-8.
11. Committee for proprietary medicinal products (CPMP) (2004). Points to consider on the choice of non-inferiority margin. Available at: [http://home.att.ne.jp/red/akihiro/emea/215899en\\_ptc.pdf](http://home.att.ne.jp/red/akihiro/emea/215899en_ptc.pdf). (accessed October 18, 2018).
12. Food and Drug Administration (FDA) (2016) Non-Inferiorty Clinical Trials to Establish Effectiveness. Guidance for Industry. Available at: <https://www.fda.gov/downloads/Drugs/Guidances/UCM202140.pdf>. (accessed November 20, 2018).
13. Neumann F., Sousa-Uva M., Ahlsson A. [et al.]. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. European Heart Journal. 2018; 00: 13-18. DOI:10.1093/eurheartj/ehy394.

## REFERENCES

1. Agapov, A.A. Faktory riska koronarnogo shuntirovaniya pri nestabil'noj stenokardii/ A.A. Agapov [i dr.] //Kardiologiya. -1996. - T 36. - №11. -s.49-53. [In Russ.].
2. Gricianskij, N.A. Nestabil'naya stenokardiya – ostryj koronarnyj sindrom. Nekotorye novye fakty o patogeneze i ih znachenie dlya lecheniya/ N.A. Gracianskij / Kardiologiya. – 1996. – Т. 36. – №11. – с. 4-16. [In Russ.].
3. Mazur, N.A. Ostryj koronarnyj sindrom/ N.A. Mazur// Terapevticheskij arhiv. – 1999. – Т.71. – № 12. – с. 5-8. [In Russ.].
4. Bokeriya, L.A., Avaliani V.M., Merzlyakov V.YU. Aortokoronarnoe shuntirovanie na rabotayushchem serdce/L.A. Bokeriya, V.M. Avaliani, V.YU. Merzlyakov.- M.: NCSSKH im. A.N. Bakuleva RAMN, 2008. – 490s. [In Russ.].
5. Kryukov, N.N. Ishemicheskaya bolezni' serdca (sovremennye aspekty kliniki, diagnostiki, lecheniya, profilaktiki, medicinskoj reabilitacii, ekspertizy)/N.N. Kryukov, E.N. Nikolaevskij, V.P.Polyakov //Samara: ООО ИПК «Содружество», 2010.- 651s. [In Russ.].
6. Sumin, A.N. Koronarnoe shuntirovanie v ramkah ostrogo koronarnogo sindroma: vzglyad hirurga i kardiologa/ A.N. Sumin// Kardiologiya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. – 2011. – № 6. – с. 21-5. [In Russ.].
7. Guo-Wei He., D.A. Cooley. Arterial grafting for coronary artery bypass syrgery. Berlin: Springer; 2<sup>nd</sup> edition; 2006: 356.
8. Loop F.D. Reoperation for coronary atherosclerosis: changing practice in 2509 consecutive patients Ann. Surg. 1990; 212: 378-386.
9. Kazaryan, A.V. Povtornoee koronarnoe shuntirovanie cherez 19 let posle pervichnoj operacii aortokoronarnogo shuntirovaniya/ A.V. Kazaryan [i dr.] // Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. – 2016. – Т. 58. – № 4. – С. 236-40. [In Russ.].
10. Hoffman S.N. TenBrook J.A., Wolf M.P., Wong J.B., Pauker S.G., Salem D.N.A meta-analysis of randomized controlled trials comparing coronary artery bypass graft with percutaneous transluminal coronary angioplasty: one - to eight - year outcomes. Journal of the American College of Cardiology. 2003; 41: P. 1293-1304. DOI: 10.1016/S0735-1097(03)00157-8.
11. Committee for proprietary medicinal products (CPMP) (2004). Points to consider on the choice of non-inferiority margin. Available at: [http://home.att.ne.jp/red/akihiro/emea/215899en\\_ptc.pdf](http://home.att.ne.jp/red/akihiro/emea/215899en_ptc.pdf). (accessed October 18, 2018).
12. Food and Drug Administration (FDA) (2016) Non-Inferiorty Clinical Trials to Establish Effectiveness. Guidance for Industry. Available at: <https://www.fda.gov/downloads/Drugs/Guidances/UCM202140.pdf>. (accessed November 20, 2018).
13. Neumann F., Sousa-Uva M., Ahlsson A. [et al.]. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. European Heart Journal. 2018; 00: 13-18. DOI:10.1093/eurheartj/ehy394.

УДК 616.126.424

© Коллектив авторов. 2019

Н.А. Трофимов<sup>1</sup>, А.П. Медведев<sup>2</sup>, В.Е. Бабокин<sup>3</sup>, И.П. Ефимова<sup>1</sup>,  
В.А. Кичигин<sup>1</sup>, А.В. Никольский<sup>2</sup>, А.В. Иванов<sup>4</sup>, В.В. Плечев<sup>3</sup>, В.Ш. Ишметов<sup>3</sup>

### ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПОСЛЕ ПРОЦЕДУРЫ РАДН У ПАЦИЕНТОВ С ПАТОЛОГИЕЙ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА, ОСЛОЖНЕННОЙ ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ И ВЫСОКОЙ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

<sup>1</sup>БУ «Республиканский кардиологический диспансер»

Минздрава Чувашской Республики, г. Чебоксары

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, г. Нижний Новгород

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Уфа

*<sup>4</sup>БУ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы»  
Минздрава Чувашской Республики, г. Чебоксары*

Цель исследования – проанализировать эффективность циркулярной симпатической денервации легочного ствола и устьев легочных артерий у пациентов с дисфункцией митрального клапана, осложненной фибрилляцией предсердий и высокой легочной гипертензией, а также выявить влияние на изменение качества жизни данной категории больных. Проанализированы результаты хирургического лечения 202 пациентов с митральным пороком, сопутствующей фибрилляцией предсердий и высокой легочной гипертензией (более 40 мм рт. ст.). Оперативное лечение у этих больных заключалось в хирургической коррекции порока митрального клапана – протезирование или реконструкция нативного клапана – 1-я группа пациентов (n-62). Хирургическая коррекция фибрилляции предсердий и легочной гипертензии у этой группы больных не проводилась. Пациентам 2-й группы (n-89) также была выполнена коррекция митрального порока с последующей биатриальной радиочастотной абляцией по схеме Maze IV с применением биполярного аблятора Atri Cure под контролем трансмуральности. Пациентам 3-й группы (n-51) выполнены комплексное вмешательство в виде ликвидации порока митрального клапана, процедуры Maze IV и циркулярная денервация легочного ствола и устьев легочных артерий (Pulmonary Artery Denervation – PADN).

Таким образом, PADN является эффективным и безопасным методом хирургического лечения высокой вторичной легочной гипертензии. Она способствует обратному ремоделированию полостей сердца, в частности левого предсердия (p=0,01), нормализации легочной гипертензии и уменьшению сердечной недостаточности (p = 0,023).

Комплексное хирургическое лечение пациентов с митральным пороком, фибрилляцией предсердий и высокой легочной гипертензией позволяет значительно улучшить результаты процедуры Maze IV за счет восстановления и создания синусового ритма уже через 3 месяца после операции (p = 0,008).

**Ключевые слова:** вторичная легочная гипертензия, абляция легочного ствола, денервация ганглионарных сплетений, митральный порок, фибрилляция предсердий.

N.A. Trofimov, A.P. Medvedev, V.E. Babokin, I.P. Efimova,  
V.A. Kichigin, A.V. Nikol'sky, A.V. Ivanov, V.V. Plechev, V.Sh. Ishmetov

**QUALITY OF LIFE CHANGES AFTER PAND PROCEDURE  
IN PATIENTS WITH MITRAL VALVE PATHOLOGY COMPLICATED  
BY ATRIAL FIBRILLATION AND HIGH PULMONARY HYPERTENSION**

The study aimed to analyze the effectiveness of circular sympathetic denervation of pulmonary trunk and arteries mouths in patients with mitral valve dysfunction, complicated by atrial fibrillation and high pulmonary hypertension, as well as to reveal the influence on the change of quality of life of these patients. We have analyzed the results of surgical treatment of 202 patients with mitral defect accompanied by atrial fibrillation and high pulmonary hypertension (more than 40 mm Hg). Operative treatment in these patients included surgical correction of mitral valve defect – prosthesis or reconstruction of native valve – the first group of patients (n-62). Surgical correction of atrial fibrillation and pulmonary hypertension in this group of patients was not performed. Patients of the second group (n-89) underwent correction of mitral defect with the subsequent biatrial radiofrequency ablation using Maze IV scheme with the application of Atri Cure bipolar ablator under transmural control. A complex intervention including elimination of mitral valve defect, Maze IV procedure and circular denervation of pulmonary trunk and pulmonary arteries mouths (Pulmonary Artery Denervation – PADN) was conducted on the patients of the third group (n-51).

PADN is an effective and safe method of surgical treatment for high secondary pulmonary hypertension. It promotes back remodeling of heart cavities, in particular left atrium (p-0.01), normalization of pulmonary hypertension and reduction of heart failure (p=0.023).

Complex surgical treatment of patients with mitral defect, atrial fibrillation and high pulmonary hypertension significantly improves the results of Maze IV procedure by restoration and creation of sinus rhythm in 3-month's time after surgery (p=0.008).

**Key words:** secondary pulmonary hypertension, pulmonary trunk ablation, denervation of ganglionated plexuse, mitral defect, atrial fibrillation.

Рост заболеваний сердечно-сосудистой системы в последние десятилетия и увеличение доли дегенеративных поражений клапанного аппарата сердца, на фоне увеличения общей продолжительности жизни населения расцениваются J.L. d'Arcy и соавт. как новая «эпидемия» кардиальная [1].

В то же время, по данным J.M. Takkenberg и соавт., в настоящее время отсутствуют полноценные сведения о распространенности пороков сердца [2]. По результатам европейского исследования «Euro Heart Survey on VHD» дисфункция аортального клапана среди всех приобретенных клапанных пороков встречалась в 44,3% случаев, митрального – в 34,3% случаев (стеноз – 9,5%; недостаточность – в 24,8%); изолированное поражение трикуспидального клапана – в 1,2%; сочетанное поражение клапанов – в 20,2% [3].

В нашей стране ревматизм остается ведущим этиологическим фактором приобретенных пороков, хотя в 2014 году количество дегенеративных повреждений клапанного аппарата составило 46,6%, и в последние годы наблюдается тенденция к увеличению этого показателя [4].

Распространенность поражения митрального клапана в популяции достигает 8%, и естественное течение заболевания сопряжено с появлением различных осложнений, которые требуют индивидуальной тактики лечения в каждом конкретном случае [5]. Основными осложнениями при митральном пороке являются дилатация полостей сердца, формирование нарушений ритма в виде фибрилляции предсердий, нарастание вторичной легочной гипертензии, появление сопутствующей патологии и др. [6, 7].

Фибрилляция предсердий тесно коррелирует с клапанным поражением сердца. Она выявляется у 30-84% больных с приобретенными пороками, значительно ухудшая результаты оперативного лечения и качество жизни пациентов, способствуя прогрессированию сердечной недостаточности, а также увеличивая риски тромбоэмболических осложнений и летальность данной категории больных [10-12]. Данная аритмия является наиболее распространенной, достигающей 2% случаев в популяции. За последнее десятилетие она имеет тенденцию к росту [8,9].

Формирование патологических кругов re-entry является патоморфологическим аспектом появления фибрилляции предсердий на фоне естественного течения митрального порока [13,14]. В связи с этим устранение дисфункции митрального клапана является одной из главных задач успешного лечения фибрилляции предсердий [15]. К сожалению, только коррекция митрального порока у больных с исходной фибрилляцией предсердий восстанавливает синусовый ритм лишь у 8,5–20% больных, что требует дополнительной хирургической коррекции [16-18]. Золотым стандартом хирургического лечения фибрилляции предсердий в настоящее время является безопасная и эффективная процедура Maze IV, которая позволяет восстановить стойкий синусовый ритм (Ревешвили А.Ш. и др., 2011; Филатов А. Г., Ковалев А. С., 2012).

Прогрессирование митрального порока способствует увеличению легочной гипертензии, что способствует перегрузке правых отделов сердца, развитию трикуспидальной недостаточности и, в конечном итоге, неблагоприятному исходу заболевания, снижению качества жизни данной категории больных, повышенной летальности [19].

Повышение давления в легочной артерии более 25 мм рт. ст. по данным ЭХО-КГ принято считать легочной гипертензией [20,21]. Современная классификация легочной гипертензии, предложенная Simonneau G. в 2013 году подразумевает 4 группы легочной гипертензии: легочная гипертензия, ассоциированная с патологией легких; хроническая гипертензия, ассоциированная с заболеваниями левых отделов сердца; тромбоэмболическая и идиопатическая гипертензии [22].

Легочная гипертензия высокой степени у пациентов с клапанными пороками сердца снижает эффективность хирургического вмешательства, препятствует ремоделированию камер сердца, а также повышает риск рецидива фибрилляции предсердий после процедуры

Maze IV [23]. Патоморфологические аспекты высокой вторичной легочной гипертензии обусловлены морфологическими изменениями сосудистой стенки артерий и артериол, а также изменением функционирования вазодилататоров и вазоконстрикторов [24-26].

Первые работы о наличии в адвентиции легочного ствола и легочных артерий симпатических нервных волокон были опубликованы в 1962 году группой авторов под руководством Osorio J. Также было доказано влияние симпатических ганглиев на спазм легочных артериол и увеличение легочной гипертензии [27]. В последствии другие авторы в своих работах также подтвердили эти данные (B.G. Baylen, Juratsch C.E. et. al.) [28, 29].

Медикаментозное лечение легочной гипертензии в настоящее время остается не достаточно эффективным и подразумевает прием дорогостоящих лекарственных препаратов [30].

Методика хирургической коррекции высокой легочной гипертензии впервые в 2013 году была предложена группой авторов под руководством S.L. Chen. Операция заключалась в эндоваскулярной катетерной абляции легочных артерий и, по мнению авторов, позволила значительно снизить легочную гипертензию [31]. О необходимости дополнительной коррекции высокой легочной гипертензии свидетельствуют работы S. Briongos Figueo и соавт., в которых доказано, что исходная высокая легочная гипертензия тесно коррелирует с высокой степенью легочной гипертензии даже после хирургического лечения митрального порока (отношение шансов 1,761;  $p = 0,03$ ) [32].

В последние годы появилась новаторская работа по хирургической коррекции высокой легочной гипертензии, проведенная в условиях искусственного кровообращения одновременно с оперативным лечением порока митрального клапана, заключающаяся в радиочастотной абляции легочного ствола и устьев легочных артерий в области передней стенки с использованием монополярного электрода [33]. Также существует методика циркулярной денервации легочных артерий с использованием биполярного зажима-деструктора [34]. Несмотря на представленные в литературе работы, проблема хирургической коррекции высокой вторичной легочной гипертензии является актуальной, так как нет общепринятого подхода к лечению данной патологии, в связи с этим необходимы дальнейшее исследование данной проблемы и поиск оптимального метода оперативного лечения пациентов данной категории.

Цель исследования – провести анализ эффективности циркулярной радиочастотной симпатической денервации легочного ствола и устьев легочных артерий (Pulmonary Artery Denervation – PADN) у пациентов с пороками митрального клапана, осложненными фибрилляцией предсердий и высокой легочной гипертензией, а также выявить влияние на изменение качества жизни данной категории больных.

### Материал и методы

Проведен анализ результатов хирургического лечения 202 больных с пороками митрального клапана, сопутствующей фибрилляцией предсердий и высокой вторичной легочной гипертензией (более 40 мм рт. ст.). Хирургическое вмешательство у этих больных заключалось в оперативной коррекции митрального порока – протезирование или пластика клапана – первая группа пациентов (n-62), хирургическая коррекция нарушений ритма и легочной гипертензии у этих больных не проводилась. Пациентам второй группы (n-89) также проведена коррекция митрального порока и в связи с нарушениями ритма вы-

полнена процедура Maze IV с использованием биполярного аблятора Atri Cure. У пациентов третьей группы (n-51) применен комплексный подход в виде коррекции митрального порока и биатриальной процедуры Maze IV, а также проведена циркулярная процедура PADN.

Критериями включения пациентов в группы исследования явились: наличие митрального порока, сопутствующая фибрилляция предсердий и высокая вторичная легочная гипертензия более 40 мм рт. ст. Критериями исключения считали гемодинамически значимые поражения коронарных артерий и тромбозу легочных артерий в анамнезе. Все пациенты 3-х групп в обязательном порядке до операции были проинформированы о предстоящей процедуре PADN, ими подписаны информированные добровольные согласия в соответствии с Хельсинкской декларацией, согласно принципам клинической практики (Good Clinical Practice – GCP).

Исследуемые пациенты были сопоставимы по основным клинико-демографическим значениям (табл. 1).

Таблица 1

Клинико-демографическая характеристика больных всех групп исследования до операции (n = 202)

Показатели	Группы пациентов			Оценка вероятности ошибки			
	1-я (n=62)	2-я (n=89)	3-я (n= 51)	P(1-2)	P(1-3)	P(2-3)	
Пол	0,31±0,46	0,31±0,47	0,45±0,5	0,916	0,116	0,108	
Возраст, лет	56,3±8,04	55,81±8,3	59,4±5,2	0,74	0,017	0,005	
Нозология	Хр. ИБС	0,82±0,27	0,85±0,29	0,76±0,4	0,843	0,073	0,072
	Инфекционный эндокардит	0,08±0,27	0,09±0,29	0,2±0,4	0,843	0,073	0,072
	Синдром соединительно-тканной дисплазии	0,1±0,27	0,06±0,29	0,04±0,4	0,345	0,235	0,657
Вид фибрилляции предсердий	Длительно перистирующая	0,77±0,42	0,84±0,37	0,86±0,3	0,29	0,232	0,751
	Перистирующая	0,08±0,27	0,02±0,15	0,08±0,27	0,096	0,966	0,117
	Пароксизмальная	0,15±0,36	0,13±0,34	0,06±0,24	0,858	0,141	0,164
Стаж аритмии, лет	2,68±2,16	2,74±1,74	2,63±1,37	0,841	0,887	0,688	
Трепетание предсердий	0,1±0,3	0,2±0,4	0,14±0,35	0,082	0,506	0,337	
Атеросклероз брахиоцефальных сосудов	0,27±0,45	0,17±0,38	0,18±0,39	0,12	0,223	0,905	
ОНМК в анамнезе	0,1±0,3	0,08±0,27	0,08±0,27	0,698	0,735	0,996	
EUROSCORE	4,58±1,82	4,65±1,87	5,71±2,27	0,817	0,004	0,004	
Время искусственного кровообращения, мин	119,5±49,5	140,2±41,2	114,1±33,4	0,006	0,511	<0,001	
Время пережатия аорты, мин	90,4±32,45	110,7±29,9	85,2±26,6	<0,001	0,359	<0,001	
Трикуспидальная недостаточность	1,84±0,91	2,18±0,81	1,94±0,81	0,016	0,533	0,095	
ХСН по NYHA	3,27±0,45	3,27±0,47	3,43±0,5	0,953	0,082	0,058	
КДР ЛЖ, см	5,71±0,77	5,59±0,55	5,84±0,6	0,245	0,349	0,014	
КСР ЛЖ, см	4,23±0,69	3,92±0,52	4,25±0,54	0,002	0,925	<0,001	
КДО ЛЖ, см	164,85±52,44	154,99±36,59	171,47±41,33	0,176	0,465	0,016	
КСО ЛЖ, см	83,21±32,4	68,45±22,5	82,5±25,3	0,001	0,902	<0,001	
ФВ ЛЖ, %	49,94±9,21	56,36±5,1	52,45±4,7	<0,001	0,08	<0,001	
КСР ПЖ, см	3,4±0,27	3,46±0,3	3,63±0,33	0,182	<0,001	0,003	
КСР ЛП, см	5,2±0,54	5,42±0,67	5,48±0,35	0,034	0,002	0,600	
КСР ПП, см	5,3±0,47	5,56±0,57	5,71±0,41	0,004	<0,001	0,095	
ЛГ, мм рт. ст.	46,11±4,23	46,87±6,78	50,1±8,7	0,44	0,002	0,018	

Исходные клинико-инструментальные показатели характеризуют 3-ю группу как более тяжелую по возрастному составу, шкале EUROSCORE, фракции изгнания левого желудочка, дилатации правых отделов сердца и левого желудочка, а также по степени легочной гипертензии.

Процедура PADN проводилась циркулярно при помощи биполярного радиочастотного зажима-деструктора фирмы Atri Cure. В условиях параллельного искусственного кровообращения после мобилизации легочного бифуркации наносили 2 циркулярные линии на легочной ствол, каждая линия включала по 3 аппликации (рис. 1).



Рис. 1. Абляция легочного ствола

В дальнейшем выделяли устья правой и левой легочных артерий и наносили аналогичные абляционные линии. Мобилизацию правой легочной артерии проводили из подаортального доступа, справа от аорты, в области поперечного синуса сердца (рис. 2).

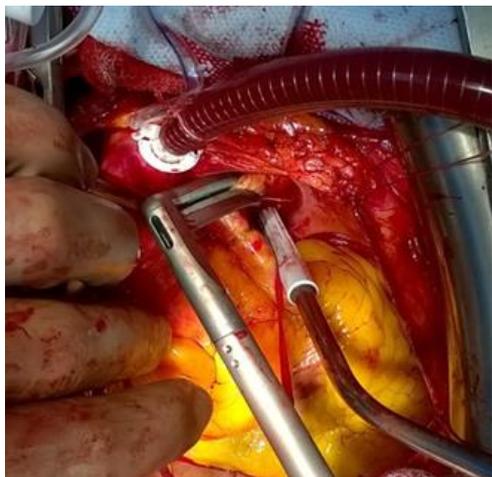
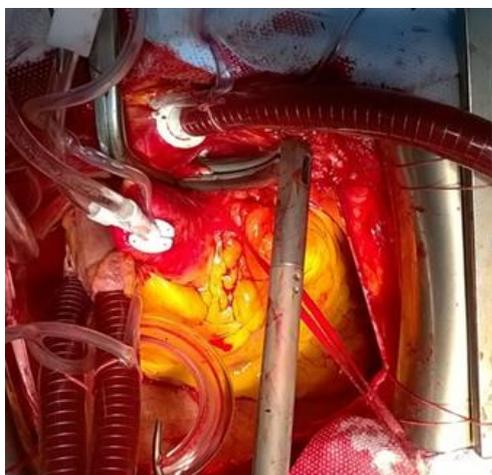


Рис. 2. Абляция устья правой и левой легочных артерий

Среднее время выполнения процедуры PADN составило  $5,5 \pm 1,5$  мин. После этого выполняли кардиopleгию в корень аорты и после наложения зажима на аорту выполняли основной этап хирургического вмешательства – коррекцию порока митрального клапана и биатриальную процедуру MazeIV. Среднее время искусственного кровообращения составило

$114,1 \pm 33,44$  минуты, время пережатия аорты –  $85,2 \pm 26,64$  мин.

Конечный вид циркулярной денервации представлен 6-ю линиями абляции, по 2 в дистальной части ствола легочной артерии и по 2 на устье правой и левой легочных артерий (рис. 3).

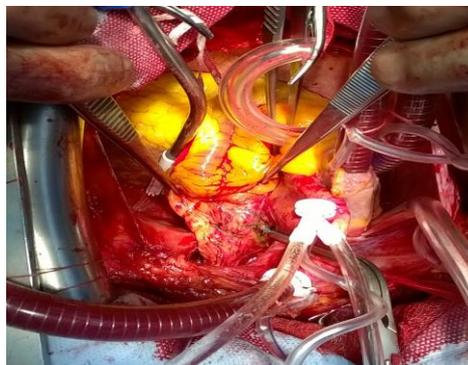


Рис. 3. Абляционные линии на легочном стволе и устьях легочных артерий

Пребывание пациентов в реанимационном отделении составило  $2,4 \pm 3,1$  дня. Послеоперационное ведение больных третьей группы не отличалось от пациентов первой и второй групп. Динамику ЭХО-КГ-показателей контролировали по результатам трансторакального ЭХО-КГ через 3, 6, 12, 24 месяца после хирургического вмешательства.

Статистический анализ результатов исследования проводился на персональном компьютере с использованием программ Excel и Statistica 10.0. Данные, полученные в ходе исследования, представлены среднеарифметическими значениями и стандартной ошибкой ( $M \pm SE$ ). При межгрупповом анализе статистическую достоверность количественных параметров определяли при помощи критерия Манна–Уитни. Для сравнения абсолютных значений между двумя группами использовали критерий хи-квадрат ( $\chi^2$ ), в менее пяти случаев наблюдений расчет велся с использованием двустороннего критерия Фишера. Вероятную ошибку в ходе анализа определяли как  $p$  и считали достоверной при значении  $p < 0,05$ .

### Результаты

Летальность составила по 1 пациенту из каждой группы и была обусловлена прогрессирующей острой сердечной недостаточностью в раннем послеоперационном периоде. Осложнений, связанных с денервацией легочных артерий, не наблюдалось. В послеоперационном периоде у всех больных наблюдалась положительная динамика эхокардиографических показателей (табл. 2).

Динамика ЭХО-КГ демонстрирует значительное обратное ремоделирование полостей

сердца, снижение легочной гипертензии, увеличение сократительной функции левого желудочка, восстановление и сохранность синусового ритма преимущественно в 3-й группе, в которой выполнено комплексное оперативное вме-

шательство. При исходно значительно худших значениях в 3-й группе достигнуто улучшение показателей, сопоставимых с результатами групп контроля, где ЭХО-КГ-показатели и возраст пациентов исходно значимо отличались.

Таблица 2

Эхокардиографические показатели, исходные данные и через 24 месяца после хирургического лечения

Показатели		Группы пациентов			Оценка вероятности ошибки		
		1-я (n=62)	2-я (n=89)	3-я (n=51)	1-2	1-3	2-3
Трикуспидальная недостаточность	Исходно	1,84±0,91	2,18±0,81	1,94±0,81	0,016	0,533	0,095
	Через 24 месяца	1,33±0,47	1,17±0,46	0,12±0,33	0,044	<0,001	<0,001
ХСН по NYHA	Исходно	3,27±0,45	3,27±0,47	3,43±0,5	0,953	0,082	0,058
	Через 24 месяца	2,69±0,5	2,36±0,48	2,18±0,39	<0,001	<0,001	0,023
КДР, см	Исходно	5,71±0,77	5,59±0,55	5,84±0,6	0,245	0,349	0,014
	Через 24 месяца	5,37±0,77	4,89±0,53	4,88±0,49	<0,001	<0,001	0,896
КСР, см	Исходно	4,23±0,69	3,92±0,52	4,25±0,54	0,002	0,925	<0,001
	Через 24 месяца	3,89±0,69	3,39±0,51	3,35±0,37	<0,001	<0,001	0,625
КДО, см	Исходно	164,85±52,44	154,99±36,59	171,47±41,33	0,176	0,465	0,016
	Через 24 месяца	143,19±46,98	114,28±30,29	113,34±27,5	<0,001	<0,001	0,858
КСО, см	Исходно	83,21±32,43	68,45±22,52	82,52±25,26	0,001	0,902	<0,001
	Через 24 месяца	68,51±28,63	47,83±16,54	46,75±12,6	<0,001	<0,001	0,691
ФВ, %	Исходно	49,94±9,21	56,36±5,1	52,45±4,7	<0,001	0,08	<0,001
	Через 24 месяца	52,95±8,05	58,72±5,88	58,89±3,55	<0,001	<0,001	0,857
ПЖ, см	Исходно	3,4±0,27	3,46±0,3	3,63±0,33	0,182	<0,001	0,003
	Через 24 месяца	3,23±0,24	3,03±0,26	2,96±0,22	<0,001	<0,001	0,156
ЛП, см	Исходно	5,2±0,54	5,42±0,67	5,48±0,35	0,034	0,002	0,600
	Через 24 месяца	4,87±0,5	4,27±0,34	4,11±0,33	<0,001	<0,001	0,010
ПП, см	Исходно	5,3±0,47	5,56±0,57	5,71±0,41	0,004	<0,001	0,095
	Через 24 месяца	5,2±0,39	4,82±0,56	4,66±0,34	<0,001	<0,001	0,073
ЛГ, мм рт. ст.	Исходно	46,11±4,23	46,87±6,78	50,02±8,67	0,44	0,002	0,018
	Через 24 месяца	32,1±3,48	27,65±6,35	29,88±31,3	<0,001	0,583	0,519
Ритм - фибрилляция предсердий	Исходно	1±0	1±0	1±0	<0,001	<0,001	<0,001
	Через 24 месяца	0,95±0,22	0,34±0,48	0,16±0,37	<0,001	<0,001	0,022

Блокирование симпатических ганглиев в легочных артериях после процедуры PADN приводит к расслаблению гладкомышечных волокон в стенке сосудов и дилатации артерий и артериол, значительно увеличивая при этом емкость сосудистого русла малого круга кровообращения, что тем самым снижает легочную гипертензию после операции.

В ходе исследовательской работы проведен анализ изменения качества жизни пациентов каждой группы. Исходные значения качества жизни, согласно опроснику SF 36 не отличались между группами исследования (рис. 4).

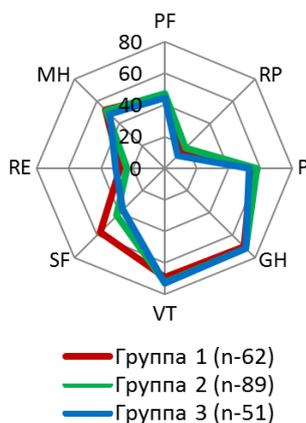


Рис. 4. Исходные значения качества жизни в исследуемых группах согласно опроснику SF 36

При оценке изменения качества жизни согласно опроснику SF 36 через 6 месяцев не найдено значительных отличий между группами исследования (рис. 5).

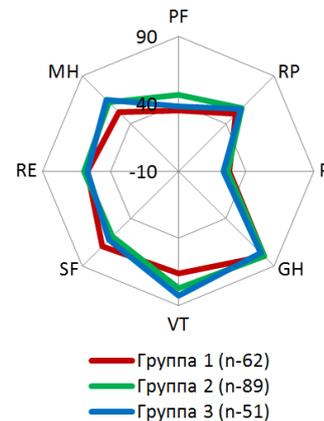


Рис. 5. Изменения качества жизни больных исследуемых групп через 6 месяцев согласно опроснику SF-36

При анализе результатов опросника SF 36 через 12 месяцев обнаружены значительные положительные изменения в 3-й группе по сравнению с 1- и 2-й группами (рис. 6).

Качество жизни больных через 24 месяца значительно отличалось в группе комплексного лечения по всем основным показателям согласно опроснику SF-36 (рис. 7).

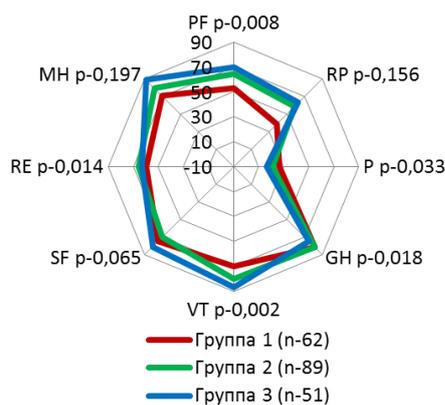


Рис. 6. Изменения качества жизни больных исследуемых групп через 12 месяцев согласно опроснику SF-36

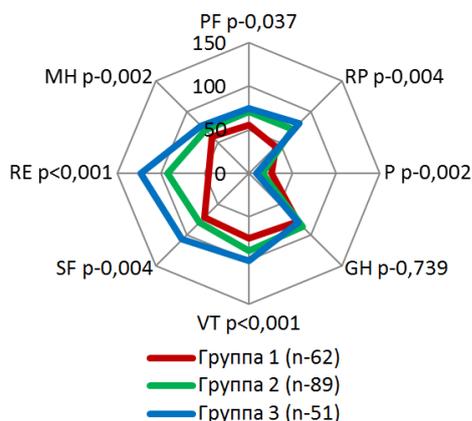


Рис. 7. Изменения качества жизни больных исследуемых групп через 24 месяца согласно опроснику SF-36

Динамика показателей качества жизни, согласно опроснику SF-36 демонстрирует лучшие результаты в 3-й группе, в которой одновременно с коррекцией клапанной патологии и нарушений ритма выполнена хирургическая коррекция высокой легочной гипертензии путем выполнения циркулярной процедуры Maze IV.

С целью многостороннего анализа изменения качества жизни исследуемых пациентов был использован дополнительный Миннесотский опросник. Результаты, представленные на рис. 8, демонстрируют значительное улучшение качества жизни исследуемых уже через 3 месяца после оперативного вмешательства ( $p < 0,001$ ), что подтверждает необходимость комплексного лечения данной категории больных.

При анализе качества жизни больных с использованием Миннесотского опросника выделено значение, соответствующее 84 баллам (по 4 балла в каждом из 21 вопроса), которое было принято за целевое значение для определения динамики достижения в каждой группе (рис. 9).

Данные, представленные на рис. 9, демонстрируют лучшие результаты достижения

целевого значения качества жизни больных 3-й группы. Все пациенты имели целевые показатели уже через 6 месяцев, в то время как во 2-й группе этого значения достигли 85,3%, в 1-й группе – 40,7%. Также необходимо отметить, что значительные различия качества жизни больных сохранялись в течение всего времени наблюдения, до 24 месяцев, хотя исходно качество жизни пациентов не отличалось.

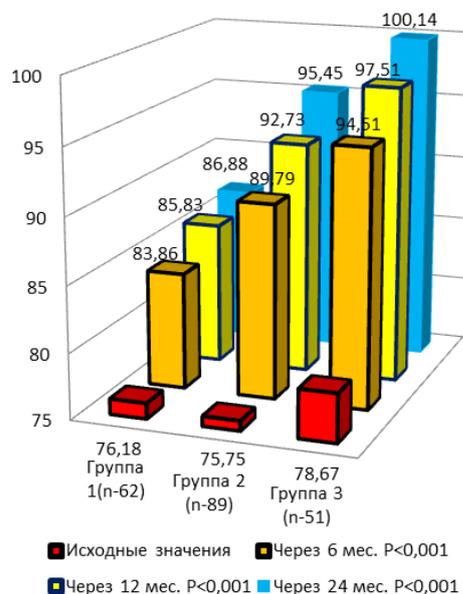


Рис. 8. Изменения качества жизни исследуемых согласно Миннесотскому опроснику

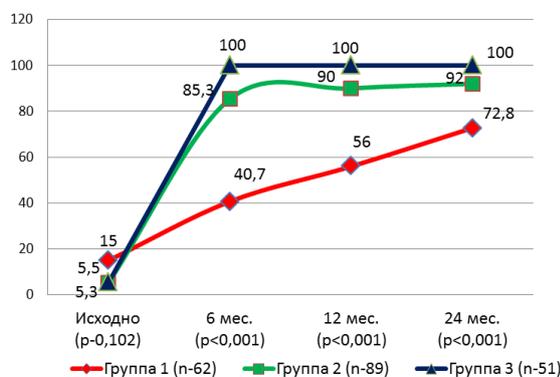


Рис. 9. Динамика достижения целевых значений качества жизни больных (Миннесотский опросник) в группах исследования

## Обсуждение и заключение

Проведенная научно-исследовательская работа демонстрирует детальный анализ комплексного подхода к одномоментной хирургической коррекции митрального порока, фибрилляции предсердий и вторичной легочной гипертензии посредством выполнения процедуры PADN (3-я группа). Группы контроля были сопоставимы по основным клинико-инструментальным показателям, им также выполнялась операция по поводу порока митрального клапана (1-я группа) и одномоментная коррекция дисфункции митрального клапана с фибрилляцией предсердий (2-я группа),

но в этих группах не проводилось специфического лечения вторичной легочной гипертензии. Несмотря на небольшое количество исследуемых пациентов и отсутствия данных по отдаленным результатам после оперативного вмешательства, представленные в ходе работы результаты демонстрируют лучшие показатели в 3-й группе исследования по сравнению с контрольными группами. В 3-й группе после проведенных манипуляции наблюдались снижение легочной гипертензии, обратного ремоделирования полостей сердца, увеличение сократительной способности миокарда, восстановление и сохранность синусового ритма и улучшение качества жизни. Снижение уровня легочной гипертензии в 3-й группе обусловлено не только коррекцией митрального порока, но и циркулярной процедурой PADN, что способствует вазодилатации мелких артерий и артериол с последующим увеличением емкости сосудистого русла малого круга кровообращения. Предложенная циркулярная денервация легочных артерий проста в техническом исполнении, практически не увеличивает время операции, не влияет на продолжительность ишемии миокарда, и в ходе исследования она показала себя абсолютно безопасной.

Результатом проведенной исследовательской работы является демонстрация эффективности безопасности и практической значимости предложенной методики. К тому же для одномоментного выполнения циркулярной процедуры PADN и хирургической

коррекции фибрилляции предсердий используется один и тот же радиочастотный зажим-деструктор (AtriCure). Применение биполярного зажима позволяет осуществить радиочастотное воздействие по всей окружности легочных сосудов, что однозначно имеет большую эффективность по сравнению с изолированной денервацией только передней стенки легочного ствола и устьев легочных артерий.

На основании представленных данных, полученных в ходе научно-исследовательской работы, можно сделать следующие выводы:

1. Циркулярная процедура PADN является эффективным методом хирургической коррекции высокой вторичной легочной гипертензии. Она безопасна, способствует обратному ремоделированию полостей сердца, нормализации легочной гипертензии и уменьшению сердечной недостаточности ( $p = 0,023$ ).

2. Комплексный подход в хирургическом лечении пациентов с митральным пороком, фибрилляцией предсердий и высокой легочной гипертензией позволяет значительно улучшить качество жизни больных по сравнению с пациентами без коррекции гипертензии малого круга кровообращения

3. Необходимо продолжить дальнейшую исследовательскую работу хирургического лечения легочной гипертензии с вовлечением большего числа пациентов и анализом отдаленных результатов, а также использованием данного метода у больных с неклапанными причинами легочной гипертензии.

#### *Сведения об авторах статьи:*

**Трофимов Николай Александрович** – к.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург БУ Республиканский кардиологический диспансер» Минздрава Чувашской Республики. Адрес: 428020, г. Чебоксары, ул. Федора Гладкова, 29 А. Тел.: 8(8352)56-10-03. E-mail: nikolai.trofimov@mail.ru.

**Медведев Александр Павлович** – д.м.н., профессор, зав. кафедрой госпитальной хирургии им. Б.А. Королева ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России. Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ванеева, 209. Тел.: 8(831)417-77-90.

**Бабочкин Вадим Егорович** – д.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. Тел.: 8(347) 273 82 26. E-mail: babokin@bk.ru.

**Ефимова Ирина Петровна** – д.м.н., главный врач БУ «Республиканский кардиологический диспансер» Минздрава Чувашской Республики. Адрес: 428020, г. Чебоксары, ул. Федора Гладкова, 29 А. Тел.: 8(8352)56-10-03.

**Кичигин Вадим Александрович** – к.м.н., врач-терапевт БУ «Республиканский кардиологический диспансер» Минздрава Чувашской Республики. Адрес: 428020, г. Чебоксары, ул. Федора Гладкова, 29 А. Тел.: 8(8352)56-10-03.

**Никольский Александр Викторович** – к.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России. Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ванеева, 209. Тел.: 8(831)417-77-90.

**Иванов Антон Викторович** – д.м.н., врач-патологоанатом БУ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы» Минздрава Чувашской Республики. Адрес: 428020, г. Чебоксары, ул. Пирогова, 24. Тел.: 8(8352) 45-33-29. E-mail: rbsme-sudmed@med.car.ru.

**Плечев Владимир Вячеславович** – д.м.н., член-корр. АН РБ, профессор, зав. кафедрой госпитальной хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. Тел./факс: 8(347)255-19-84.

**Ишметов Владимир Шамильевич** – д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, зав. отделением сердечно-сосудистой и рентгенохирургии Клиники БГМУ. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: ishv75@mail.ru.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Goldberg S.H., Elmariah S., Miller M. Fuster V. Insights Into Degenerative Aortic Valve Disease // J Am Coll Cardiol. – 2007. – Vol. 50. – №13. – P. 1205-1213.
2. Statins for progression of aortic valve stenosis and the best evidence for making decisions in health care / Thiago L. and others // Sao Paulo Med J. 2011. – Vol. 129(1). – P. 41-50.
3. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease / Lungu B. and others // Eur. Heart J. – 2003. – Vol. 24. – P. 1231-1243.

4. Резник, Е.В. Алгоритмы ведения пациентов с клапанными пороками сердца. Ч. 1/ Е.В.Резник [и др.] //Справочник поликлинического врача// 2018. – №5. – С.61-68.
5. Трофимов, Н.А. Денервация легочного ствола и устьев легочных артерий у пациентов с хирургической коррекцией патологии митрального клапана на фоне высокой легочной гипертензии / Н.А. Трофимов [и др.] // Альманах клинической медицины. – 2017. – Т.45, №3. – С.192-199. DOI:10.18786/2072-0505-2017-45-3-192-199.
6. Трофимов, Н.А. Эффективность оперативного лечения митральной недостаточности с фибрилляцией предсердий неиншемической этиологии / Н.А. Трофимов [и др.]// Медицинский альманах. – 2014. – №5. –Т.35. – С.165-169.
7. Шипулин, В.М. Морфофункциональная характеристика миокарда у пациентов с постинфарктным ремоделированием как возможная причина неблагоприятных результатов оперативного лечения/ В.М. Шипулин [и др.] //Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2009. – № 5. – С. 37-41.
8. Сулимов, В.А. Перспективы лечения пациентов с фибрилляцией предсердий/ В.А. Сулимов, А.С. Лишута // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2011. – № 7 (3). – С. 323-333.
9. Трофимов, Н.А. Улучшение результатов хирургической коррекции сложных нарушений ритма и профилактика их рецидива у кардиохирургических пациентов/ Н.А. Трофимов [и др.]// Альманах клинической медицины. – 2015. – Т. 38. – С. 74-80.
10. Jun Seok Kim, Song Am Lee, Jae Bum Park [et al.] Preoperative risk factor analysis of postoperative stroke after Cox-maze procedure with mitral valve repair/BMC Cardiovascular Disorders 2014, 1471-2261/14/116.
11. Бокерия Л.А. Лечение фибрилляции предсердий. Ч. 2. Сегодняшние реалии и завтрашние перспективы / Л.А. Бокерия, Л.Д. Шенгелия //Анналы аритмологии. – 2014. – Т. 11, № 2. – С.76-86.
12. Тер-Акопян, А.В. Опыт эндоваскулярной имплантации устройства WATCHMAN у больных с фибрилляцией предсердий/ А.В. Тер-Акопян [и др.]// Кардиология. – 2015. – Т.55, №9. – С. 22-24.
13. Богачев-Прокофьев А.В. Оценка частоты возникновения фибрилляции предсердий у больных с пороками митрального клапана и атриомегалией/ А.В. Богачев-Прокофьев [и др.]// Анналы аритмологии. – 2017. – Т. 14, № 2. – С. 73-80.
14. Бабокин, В.Е. Радиочастотные метки в хирургическом лечении больных с постинфарктной аневризмой левого желудочка и желудочковыми тахикардиями/ В.Е. Бабокин [и др.]// Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2011. – № 5. – С. 23-28.
15. Мамчур, С.Е. Эффективность и безопасность радиочастотной абляции медленных путей атриовентрикулярного проведения в орошаемом режиме с использованием нефлюороскопического навигационного картирования/ С.Е. Мамчур [и др.]// Вестник аритмологии. – 2012. – Т. 69. – С. 28-31.
16. Kirchhof, P. ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. Europe/P. Kirchhof [et al.]// 2016. – 18 (11). – P. 1609-78.
17. Васковский В.А. Возможности и перспективы хирургического лечения фибрилляции предсердий/ В.А. Васковский, С.Ю. Сергуладзе // Анналы аритмологии. – 2016. – Т. 13, № 2. – С. 64-72.
18. Gillinov A.M. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral-valve surgery / A.M. Gillinov [et al.] // N. Engl. J. Med. – 2015. – V 372. – № 15. – P. 1399-409.
19. Железнев С.И. Радиочастотная денервация легочной артерии при хирургической коррекции диспластических пороков митрального клапана с высокой легочной гипертензией / С.И. Железнев, Д.П. Демидов, А.В. Афанасьев [и др.]// Российский кардиологический журнал. – 2016. – Т.139, № 11. – С. 70-72 <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-11-70-72>.
20. Hurdman, J. ASPIRE registry: assessing the Spectrum of Pulmonary hypertension Identified at a REferral centre/ J.Hurdman [et al.] // Eur Respir J. – 2012. – V.39. – № 4. – P :945-55. doi: 10.1183/09031936.00078411.
21. Богунецкий, А.А. Магнитно-резонансная томография сердца с контрастным усилением: прогностическая роль в определении аритмогенного очага/ А.А. Богунецкий, В.Ю. Усов, В.Е. Бабокин// Бюллетень сибирской медицины. – 2014. – Т. 13, № 1. – С. 98-102.
22. Simonneau, G. Updated clinical classification of pulmonary hypertension/ G. Simonneau [et al.] // J Am Coll Cardiol. – 2013. – P. 62.
23. Трофимов, Н.А. Эффективность процедуры PADN у пациентов с высокой легочной гипертензией на фоне дисфункции митрального клапана, осложненной фибрилляцией предсердий, и влияние на сохранность синусового ритма в послеоперационном периоде / Н.А. Трофимов, А.П. Медведев, В.Е. Бабокин [и др.]// Медицинский алфавит. Кардиология. – 2018. – Т. 37, № 4. – С. 18-24.
24. Rubin, L. J. Primary pulmonary hypertension/ L. J. Rubin// N Engl J Med. – 1997. – V336. – №2. – P:111-7. doi: 10.1056/NEJM199701093360207.
25. Galie, N. A meta-analysis of randomized controlled trials in pulmonary arterial hypertension/ N. Galie [et al.]// Eur Heart J. – 2009. – 30(4). – P: 394-403. doi: 10.1093/eurheartj/ehp022
26. Hoepfer, M.M. Diagnosis, assessment, and treatment of non-pulmonary arterial hypertension pulmonary hypertension/ M.M. Hoepfer[et al.]// J Am Coll Cardiol. – 2009. – 54(1 Suppl). – P:85-96. doi: 10.1016/j.jacc.2009.04.008.
27. Osorio, J. Reflex changes on the pulmonary and systemic pressures elicited by stimulation of baroreceptors in the pulmonary artery/ J Osorio, M. Russek//CircRes. – 1962. – №10. – P:664-7.
28. Baylen, B.G. Main pulmonary artery distention: a potential mechanism for acute pulmonary hypertension in the human newborn infant/ B.G. Baylen [et al.] // J Pediatr. – 1980. – V.96. – №3 Pt 2. – P:540-4.
29. Juratsch, C.E. Experimental pulmonary hypertension produced by surgical and chemical denervation of the pulmonary vasculature/ C.E. Juratsch [et al.]// Chest. – 1980. – V.77. – № 4. – P:525-30.
30. Guazzi, M. Treatment for pulmonary hypertension of left heart disease/ M. Guazzi [et al.] //Curr Treat Options Cardiovasc. – 2012. – № 14. – P:319-327.
31. Chen, SL Pulmonary artery denervation to treat pulmonary arterial hypertension: the single-center, prospective, first-in-man PADN-1 study (first-in-man pulmonary artery denervation for treatment of pulmonary artery hypertension)/ SL Chen [et al.]// J Am Coll Cardiol. – 2013. – V62. – №12. – P:1092-100. doi: 10.1016/j.jacc.2013.05.075.
32. Briongos Figuero, S Predictors of persistent pulmonary hypertension after mitral valve replacement/ S Briongos Figuero [et al.] // Heart Vessels. – 2016. – V31. – №7. – P:1091-9. doi: 10.1007/s00380-015-0700-2.
33. Богачев-Прокофьев А.В. Абляция ганглионарных сплетений легочной артерии при хирургическом лечении пороков митрального клапана у пациентов с высокой легочной гипертензией/А.В. Богачев-Прокофьев [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2015. – Т.19, № 4. – С. 19-25. doi: <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2015-4-19-25>.
34. Трофимов Н.А., Медведев А.П., Драгунов А.Г. [и др.]. Способ хирургического лечения вторичной легочной гипертензии у пациентов с хирургической коррекцией патологии митрального клапана / Н.А. Трофимов, А.П. Медведев, А.Г. Драгунов // Медицинский альманах. – 2017. – № 3 (48). – С. 33-37.

## REFERENCES

1. Goldbarg S.H., Elmariah S., Miller M. Fuster V. Insights Into Degenerative Aortic Valve Disease // J Am Coll Cardiol. – 2007. – Vol. 50. – № 13. – P. 1205-1213.
2. Statins for progression of aortic valve stenosis and the best evidence for making decisions in health care / Thiago L. and others // Sao Paulo Med J. 2011. – Vol. 129(1). – P. 41-50.
3. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease / Lungu B. and others // Eur. Heart J. – 2003. – Vol. 24. – P. 1231-1243.

4. Reznik, E.V. Algoritmy vedeniya pacientov s klapannymi porokami serdca: chast' I / E.V.Reznik [i dr.] //Spravochnik poliklinicheskogo vracha// 2018. – № 5. – С.61-68.[In Russ].
5. Trofimov, N.A. Denervaciya legochnogo stvola i ust'ev legochnyh arterij u pacientov s hirurgicheskoj korekciej patologii mitral'nogo klapana na fone vysokoj legochnoj gipertenzii / N.A. Trofimov [i dr.] // Al'manah klinicheskoy mediciny. – 2017. – № 3. – Т.45. – С.192-199. DOI:10.18786/2072-0505-2017-45-3-192-199. [In Russ].
6. Trofimov, N.A. Effektivnost' operativnogo lecheniya mitral'noj nedostatochnosti, s fibrillyaciej predserdij neishemicheskoy etiologii. / N.A. Trofimov [i dr.]// Medicinskij al'manah. – 2014. – № 5. –Т.35. – С.165-169. [In Russ].
7. SHipulin, V.M. Morfofunkcional'naya harakteristika miokarda pacientov s postinfarktym remodelirovaniem kak vozmozhnaya prichina neblagopriyatnyh rezul'tatov operativnogo lecheniya/ V.M. SHipulin [i dr.] //Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. – 2009. – № 5. – С. 37-41. [In Russ].
8. Sulimov, V. A. Perspektivy lecheniya pacientov s fibrillyaciej predserdij/ V.A. Sulimov, A.S. Lishuta // Racional'naya farmakoterapiya v kardiologii. – 2011. – №7 (3). – С. 323-333. [In Russ].
9. Trofimov, N.A. Uluchshenie rezul'tatov hirurgicheskoj korekcii slozhnyh narushenij ritma i profilaktika ih recidiva u kardiohirurgicheskijh pacientov/ N.A. Trofimov [i dr.]// Al'manah klinicheskoy mediciny. – 2015. – Т. 38. – С. 74-80. [In Russ].
10. Jun Seok Kim, Song Am Lee, Jae Bum Park [et al.] Preoperative risk factor analysis of postoperative stroke after Cox-maze procedure with mitral valve repair/BMC Cardiovascular Disorders 2014, 1471-2261/14/116.
11. Bokeriya L.A. Lechenie fibrillycii predserdij. CHast' II. Segodnyashnie realii i zavtrashnie perspektivy / L.A. Bokeriya, L.D. SHengeliya //Annaly aritmologii. – 2014. – Т. 11. – № 2. – С.76-86. [In Russ].
12. Ter-Akopyan, A.V. Opyt endovaskulyarnoj implantacii ustrojstva WATCHMAN u bol'nyh s fibrillyaciej predserdij/ A.V. Ter-Akopyan [i dr.]// Kardiologiya. – 2015. – № 9. – Т.55. – С. 22-24. [In Russ].
13. Bogachev-Prokof'ev A.V. Ocenka chastoty voznikoveniya fibrillycii predserdij u bol'nyh s porokami mitral'nogo klapana i atriomegaliej/ A.V. Bogachev-Prokof'ev [i dr.]// Annaly aritmologii. – 2017. – Т. 14. – № 2. – С. 73-80. [In Russ].
14. Babokin, V.E. Radiochastotnye metki v hirurgicheskom lechenii bol'nyh s postinfarktnoj anevrizmnoj levogo zheludochka i zheludochkovymi tahikardiymi/ V.E. Babokin [i dr.]// Grudnaya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. – 2011. – № 5. – С. 23-28. [In Russ].
15. Mamchur, S.E. Effektivnost' i bezopasnost' radiochastotnoj ablacii medlennyh putej atrioventrikulyarnogo provedeniya v oroshaemom rezhime s ispol'zovaniem neflyuoroskopicheskogo navigacionnogo kartirovaniya/ S.E. Mamchur [i dr.]// Vestnik aritmologii. – 2012. – Т.69. – С.28-31.
16. Kirchhof, P. ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. Europace/P. Kirchhof [et al.] // 2016. – 18 (11). – P. 1609-78.
17. Vaskovskij V.A., Serguladze S.YU. Vozmozhnosti i perspektivy hirurgicheskogo lecheniya fibrillycii predserdij/ V.A. Vaskovskij, S.YU. Serguladze // Annaly aritmologii. – 2016. – Т. 13. – № 2. – С. 64-72. [In Russ].
18. Gillinov A.M. Surgical ablation of atrial fibrillation during mitral-valve surgery / A.M. Gillinov [et al.] // N. Engl. J. Med. – 2015. – V 372. – № 15. – P. 1399-409.
19. Zheleznev S.I., Demidov D.P., Afanas'ev A.V. [i dr.]. Radiochastotnaya denervaciya legochnoj arterii pri hirurgicheskoj korekcii displasticheskikh porokov mitral'nogo klapana s vysokoj legochnoj gipertenziej / C.I. Zheleznev, D.P. Demidov, A.V. Afanas'ev// Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. – 2016. – № 11. – Т.139. – С. 70-72 <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-11-70-72>. [In Russ].
20. Hurdman, J. ASPIRE registry: assessing the Spectrum of Pulmonary hypertension Identified at a REferral centre/ J.Hurdman [et al.] // Eur Respir J. – 2012. – V.39. – № 4. – P:945-55. doi: 10.1183/09031936.00078411.
21. Bogunckij, A.A. Magnitno-rezonansnaya tomografiya serdca s kontrastnym usileniem: prognosticheskaya rol' v opredelenii aritmogennogo ochaga/ A.A. Bogunckij, V.YU. Usov, V.E. Babokin// Byulleten' sibirskoj mediciny. – 2014. – Т. 13. – № 1. – С. 98-102. [In Russ].
22. Simonneau, G. Updated clinical classification of pulmonary hypertension/ G. Simonneau [et al.] // J Am Coll Cardiol. – 2013. – P. 62.
23. Trofimov, N.A., Medvedev A.P., Babokin V.E. [i dr.] Effektivnost' procedury PADN u pacientov s vysokoj legochnoj gipertenziej na fone disfunkcii mitral'nogo klapana, oslozhnennoj fibrillyaciej predserdij, i vliyanie na sohrannost' sinusovogo ritma v posleoperacionnom periode / N.A. Trofimov, A.P. Medvedev, V.E. Babokin // Medicinskij alfavit. Kardiologiya. – 2018. – Tom 37. – № 4. – С. 18-24. [In Russ].
24. Rubin, L.J. Primary pulmonary hypertension/ L.J. Rubin// N Engl J Med. – 1997. – V336. – № 2. – P:111-7. doi: 10.1056/NEJM199701093360207.
25. Galiè, N. A meta-analysis of randomized controlled trials in pulmonary arterial hypertension/ N. Galiè[et al.]// Eur Heart J. – 2009. – 30(4). – P: 394-403. doi: 10.1093/eurheartj/ehp022
26. Hooper, M.M. Diagnosis, assessment, and treatment of non-pulmonary arterial hypertension pulmonary hypertension/ M.M. Hooper [et al.]// J Am Coll Cardiol. – 2009. – 54(1 Suppl). – P:85-96. doi: 10.1016/j.jacc.2009.04.008.
27. Osorio, J. Reflex changes on the pulmonary and systemic pressures elicited by stimulation of baroreceptors in the pulmonary artery/ J Osorio, M. Russek//CircRes. – 1962. – №10. – P:664-7.
28. Baylen, B.G. Main pulmonary artery distention: a potential mechanism for acute pulmonary hypertension in the human newborn infant/ B.G. Baylen[et al.] // J Pediatr. – 1980. – V.96. – № 3 Pt 2. – P:540-4.
29. Juratsch, C.E. Experimental pulmonary hypertension produced by surgical and chemical denervation of the pulmonary vasculature/ C.E. Juratsch [et al.]// Chest. – 1980. – V.77. – № 4. – P:525-30.
30. Guazzi, M. Treatment for pulmonary hypertension of left heart disease/ M. Guazzi [et al.] //Curr Treat Options Cardiovasc. – 2012. – №14. – P:319-327.
31. Chen, SL Pulmonary artery denervation to treat pulmonary arterial hypertension: the single-center, prospective, first-in-man PADN-1 study (first-in-man pulmonary artery denervation for treatment of pulmonary artery hypertension)/ SL Chen [et al.]// J Am Coll Cardiol. – 2013. – V62. – №12. – P:1092-100. doi: 10.1016/j.jacc.2013.05.075.
32. Briongos Figuero, S Predictors of persistent pulmonary hypertension after mitral valve replacement/ S Briongos Figuero [et al.] // Heart Vessels. – 2016. – V31. – №7. – P:1091-9. doi: 10.1007/s00380-015-0700-2.
33. Bogachev-Prokof'ev A.V. Ablaciya ganglionamyh spletenij legochnoj arterii pri hirurgicheskom lechenii porokov mitral'nogo klapana u pacientov s vysokoj legochnoj gipertenziej/A.V. Bogachev-Prokof'ev [i dr.]// Patologiya krovoobrashcheniya i kardiohirurgiya. – 2015. – Т.19. – № 4. – С.19-25. doi: <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2015-4-19-25>. [In Russ].
34. Trofimov N.A, Medvedev A.P, Dragunov A.G. [i dr.] Sposob hirurgicheskogo lecheniya vtorichnoj legochnoj gipertenzii u pacientov s hirurgicheskoj korekciej patologii mitral'nogo klapana / N.A. Trofimov, A.P. Medvedev, A.G. Dragunov //Medicinskij al'manah. – 2017. – № 3 (48). – С. 33-37. [In Russ].