УДК 616-036.865+314.44+612.171.7 *DOI: 10.26211/2658-4522-2026-8-1-50-58*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ СЕРДЦА У ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАННЫХ С КЛАПАННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА

Смотрина С.В.[1], Пономаренко Г.Н.[2,3], Запарий С.П.[1]

[1] *Главное бюро медико-социальной экспертизы по г. Москве, Приорова ул., д. 36, Москва, 125130, Российская Федерация*

[2] *Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации им Г.А. Альбрехта, Бестужевская ул., д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация*

[3] *Северо-Западный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Пискаревский пр., д. 47, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация*

Резюме

Введение. Демографическая ситуация старения населения в России обусловливает рост инвалидности вследствие клапанных пороков сердца. Клапанные пороки сердца сопровождаются ремоделированием миокарда, определяющим клиническое течение и степень выраженности нарушенных функций сердечно-сосудистой системы. Интерпретация эхокардиографических показателей для целей медико-социальной экспертизы требует большей стандартизации в отношении оценки степени выраженности нарушений функций сердечно-сосудистой системы.

Цель. Изучить особенности структурно-функционального ремоделирования сердца при различных анатомических типах клапанных пороков у освидетельствованных в бюро медико-социальной экспертизы.

Материалы и методы. В ретроспективное одноцентровое исследование включены 545 освидетельствованных (2017-2024 гг.). Проанализированы индексированные параметры ЭхоКГ левого желудочка, фракция выброса и систолическое давление в легочной артерии. Группы сформированы по типу порока: аортальный (n=185), митральный (n=152) и многоклапанные пороки (n=208). Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.8.11. Количественные данные представлены в виде Me (Q_1–Q_3). Сравнение трех и более групп проводили с помощью критерия Краскела – Уоллиса с последующими попарными сравнениями (критерий Данна с поправкой Холма); $p<0,05$ считали статистически значимым.

Результаты. По результатам анализа выявлена взаимосвязь между анатомическим типом порока и характером ремоделирования. У освидетельствованных с изолированным аортальным клапаном преобладала концентрическая гипертрофия левого желудочка, о чем свидетельствовали наибольшие значения толщины межжелудочковой перегородки (13 мм) и задней стенки левого желудочка (12 мм) на фоне сохраненной фракции выброса (58 %). У освидетельствованных с митральным и многоклапанными пороками было выявлено эксцентрическое ремоделирование, которое характеризовалось статистически значимо более выраженной дилатацией камер сердца и нарушением функции левого желудочка: индекс конечно-диастолического размера левого желудочка достигал 28,1 мм/м^2 при многоклапанных пороках против 25,2 мм/м^2 в группе аортального клапана ($p<0,001$), фракция выброса снижалась до 52,0 % ($p<0,001$). Параллельно нарастала степень легочной гипертензии: систолическое давление в легочной артерии увеличивалось до 37 мм рт.ст. при многоклапанных пороках по сравнению с 30 мм рт.ст. в группе аортального клапана ($p<0,001$). Также отмечалось значимое увеличение размеров левого предсердия в группах с вовлечением митральным клапаном. Отсутствовали статистически значимые различия индекса массы миокарда левого желудочка между группами ($p=0,249$), что подчеркивает значение оценки не только общей массы миокарда, но и паттерна его ремоделирования в экспертной практике.

Обсуждение. Выявлена взаимосвязь между анатомическим типом клапанных пороков сердца и паттерном ремоделирования сердца. Изолированный порок аортального клапана ассоциирован с развитием концентрической гипертрофии левого желудочка. При этом митральные и многоклапанные пороки связаны с эксцентрическим ремоделированием, которое сопровождается более выраженной дилатацией камер левого желудочка, снижением фракции выброса и развитием легочной гипертензии. Полученные данные подтверждают необходимость комплексной оценки параметров ремоделирования при проведении медико-социальной экспертизы.

Смотрина С.В., Пономаренко Г.Н., Запарий С.П. Сравнительный анализ структурно-функционального ремоделирования сердца у освидетельствованных с клапанными пороками сердца // Физическая и реабилитационная медицина. – 2026. – Т. 8. – № 1. – С. 50-58. DOI: 10.26211/2658-4522-2026-8-1-50-58.

Smotrina SV, Ponomarenko GN, Zapariy SP. Sravnitel'nyj analiz strukturno-funkcional'nogo remodelinga serdca u osvidetel'stvovannyh s klapannymi porokami serdca [A comparative analysis of structural and functional remodeling of the heart in patients with valvular heart defects]. Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina [*Physical and Rehabilitation Medicine*]. 2026;8(1):50-58. DOI: 10.26211/2658-4522-2026-8-1-50-58. (In Russian).

Светлана Владимировна Смотрина / Svetlana V. Smotrina; e-mail: elata2010@yandex.ru

Заключение. Анатомический тип клапанных пороков сердца определяет характер ремоделирования миокарда. Митральные и многоклапанные пороки ассоциированы с более выраженными нарушениями (дилатацией левого желудочка, систолической дисфункцией и легочной гипертензией) по сравнению с изолированными аортальными пороками. Комплексная оценка эхокардиографических параметров может служить объективной основой для стандартизации оценки степени выраженности нарушенных функций сердечно-сосудистой системы в практике медико-социальной экспертизы.

Ключевые слова: клапанные пороки сердца; медико-социальная экспертиза; ремоделирование сердца; эхокардиография.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL REMODELING OF THE HEART IN PATIENTS WITH VALVULAR HEART DEFECTS

Smotrina SV[1], Ponomarenko GN[2], Zapariy SP[1]

[1]*Main Bureau of Medical and Social Expertise in Moscow, 36 Priorova Street, 125130 Moscow, Russian Federation*

[2]*Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 St. Petersburg, Russian Federation*

[3]*North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 47 Piskarevskiy Avenue, 195067 St. Petersburg, Russian Federation*

Abstract

Introduction. Population aging in Russia is leading to an increase in disability due to valvular heart disease (VHD). VHD is accompanied by myocardial remodeling, which determines the clinical course and severity of impaired cardiovascular system function. The interpretation of echocardiographic parameters for the purposes of medical and social expertise (MSE) requires greater standardization in assessing the degree of impairment of cardiovascular system function.

Aim. To study the features of structural and functional remodeling of the heart in various anatomical types of valvular defects in patients examined at the Bureau of Medical and Social Expertise.

Materials and methods. A retrospective single-center study enrolled 545 patients examined between 2017 and 2024. Indexed left ventricular (LV) echocardiographic parameters, ejection fraction (EF), and systolic pulmonary artery pressure (sPAP) were analyzed. The groups were formed according to the type of defect: aortic (AV, n=185), mitral (MV, n=152), and multivalvular (n=208). Statistical analysis was performed using StatTech v. 4.8.11 software. Quantitative data are presented as Me (Q_1–Q_3). Comparison of three or more groups was carried out using the Kruskal – Wallis test with subsequent pairwise comparisons (Dunn's test with Holm's correction); p<0,05 was considered statistically significant.

Results. According to the results of the analysis, the relationship between the anatomical type of defect and the nature of remodeling was revealed. In those examined with isolated aortic malformation (AK), concentric hypertrophy of the left ventricle (LV) prevailed, as evidenced by the highest values of the thickness of the interventricular septum (13 mm) and the posterior wall of the LV (12 mm) against the background of preserved ejection fraction (EF) (58 %). In those with mitral and multi-valve defects, eccentric remodeling was revealed, which was characterized by statistically significantly more pronounced dilation of the heart chambers and impaired LV function: the LV enddiastolic size index reached 28.1 mm/m2 with multi-valve defects versus 25.2 mm/m2 in the AK group (p<0.001), the ejection fraction decreased to 52.0 % (p<0.001). In parallel, the degree of pulmonary hypertension increased: systolic pressure in the pulmonary artery increased to 37 [30; 46] mmHg with multi-valve defects compared with 30 mmHg in the AK group (p<0.001). There was also a significant increase in the size of the left atrium in the groups with mitral valve involvement. There were no statistically significant differences in the LV myocardial mass index (LVMI) between the groups (p=0.249), which underlines the importance of assessing not only the total mass of the myocardium, but also the pattern of its remodeling in expert practice.

Discussion. A relationship was identified between the anatomical type of VHD and the pattern of cardiac remodeling. Isolated AV disease was associated with concentric LV hypertrophy. In contrast, mitral and multivalvular diseases were linked to eccentric remodeling, which was accompanied by more pronounced LV chamber dilation, reduced EF, and the development of pulmonary hypertension. These findings confirm the necessity of a comprehensive assessment of cardiac remodeling parameters during medical and social expert evaluation.

Conclusion. The anatomic type of VHD determines the remodeling profile and the severity of cardiovascular functional impairment: mitral and multivalvular disease are associated with greater chamber dilatation, reduced systolic function, and higher pulmonary pressures compared with isolated aortic disease. A composite of echocardiographic indices can serve as an objective basis for grading the severity of cardiovascular functional impairment within the MSE framework.

Keywords: valvular heart disease, medical and social expertise, cardiac remodeling, echocardiography.

Publication ethic. The scientific study was approved by the decision of the Ethics Committee of the Federal Scientific and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitation (extract from protocol No. 2/25/1 dated March 26, 2025).

Conflict of interests. The authors declare the absence of any conflicts of interest regarding the publication of this paper.

The source of financing. The study had no sponsorship.

Received: 10.09.2025
Accepted for publication: 16.03.2026

Введение / Introduction

Клапанные пороки сердца (КПС) характеризуются высокой распространенностью и неблагоприятным влиянием на прогноз, что представляет значимую проблему в условиях старения популяции [1, 2]. Трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ) является ключевым методом диагностики и оценки тяжести КПС, основанным на анализе параметров ремоделирования сердца – комплекса структурно-функциональных изменений миокарда в ответ на гемодинамическую перегрузку [1, 3-5].

Специфика ремоделирования определяется анатомическим типом порока: аортальные пороки ассоциированы с концентрической гипертрофией левого желудочка (ЛЖ), в то время как митральные приводят к объемной перегрузке и эксцентрической гипертрофии [5, 6]. Процесс ремоделирования динамичен, и его обратимость после коррекции порока (обратное ремоделирование) является важным прогностическим фактором [7-9]. Однако характеристики обратного ремоделирования вариабельны и зависят от исходного состояния миокарда [9, 10].

Несмотря на большое количество исследований, посвященных ремоделированию сердца, сравнительный анализ его особенностей при различных анатомических типах КПС в контексте МСЭ изучен недостаточно.

Цель / Aim

Изучить особенности структурно-функционального ремоделирования сердца у освидетельствованных с различными анатомическими типами КПС для совершенствования подходов к МСЭ.

Материалы и методы / Materials and methods

Проведено одноцентровое ретроспективное неконтролируемое исследование. В исследование включены данные 545 человек в возрасте 18 лет и старше, направленных на повторное освидетельствование в связи с КПС в бюро-филиалы ФКУ «ГБ МСЭ по г. Москве» Минтруда России в период с 2017 по 2024 г.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием программного обеспечения StatTech v. 4.8.11. Количественные данные, не подчиняющиеся нормальному распределению (критерий Колмогорова – Смирнова), представлены в виде Me (Q_1–Q_3). Сравнение трех и более групп проводили с использованием критерия Краскела – Уоллиса с последующими попарными сравнениями (критерий Данна с поправкой Холма). Категориальные данные описаны абсолютными значениями и долями (%). Уровень статистической значимости установлен при $p<0,05$.

Проанализированы параметры ЭхоКГ, полученные в рамках однократного обследования на момент освидетельствования: индексированные размеры и объемы ЛЖ, фракции выброса (ФВ), систолическое давление в легочной артерии (СДЛА), масса миокарда ЛЖ. Освидетельствованные были стратифицированы по типу клапанного порока на три основные группы для обеспечения достаточной статистической мощности: изолированный порок аортального клапана (АК) (n=185), изолированный порок митрального клапана (МК) (n=152), многоклапанные пороки – порок двух и более клапанов (n=208).

Результаты / Results

В исследуемую группу включены 545 освидетельствованных по поводу КПС со средним возрастом 64 года [58;69], 68,4% из которых составляли мужчины (n=373), в 63,9% установлена III группа инвалидности (n=348), преобладал II функциональный класс (ФК) сердечной недостаточности по NYHA (n = 330, 60,6%), ХСН II А (n=362, 66,4%). Наиболее частыми сопутствующими заболеваниями были ИБС (n=288, 52,8%) и гипертоническая болезнь (n=518, 95,0%). На основании ведущего анатомического порока клапана сердца освидетельствованные были стратифицированы на три группы: с изолированным пороком АК (n=185, 33,9%), изолированным пороком МК (n=152, 27,9%) и многоклапанными пороками (n=208, 38,2%).

Проведенный анализ выявил четкую взаимосвязь между анатомическим типом порока и паттерном структурно-функционального ремоделирования сердца. Для изолированного порока АК был характерен паттерн концентрической гипертрофии ЛЖ с увеличением толщины стенок при сохраненной ФВ. Для пороков МК и многоклапанных поражений, напротив, было характерно эксцентрическое ремоделирование, проявляющееся дилатацией полостей ЛЖ, снижением систолической функции и развитием вторичной легочной гипертензии.

Сравнительный анализ выявил статистически значимые различия в параметрах ремоделирования между группами (Таблица 2). Наиболее выраженная дилатация ЛЖ и снижение его систолической функции наблюдались в группах с вовлечением митрального и трикуспидального клапанов (ТК) по сравнению с изолированным пороком АК.

Так, индексированные конечно-диастолический размер (иКДР) и конечно-систолический объем (иКСО) ЛЖ были статистически значимо выше при многоклапанных пороках ($p < 0,001$ для всех сравнений с группой АК, в то время как ФВ была статистически значимо ниже ($p < 0,001$). При этом иКСР в группе многоклапанных пороков также статистически значимо превышал показатель группы МК ($p = 0,011$). Кроме того, СДЛА было статистически значимо выше в группах с вовлечением митрального и трикуспидального клапанов

по сравнению с группой АК (p < 0,001), достигая максимальных значений в группе многоклапанных пороков.

Сравнительный анализ выявил статистически значимые нарушения систолической функции и гемодинамики. ФВ ЛЖ статистически ниже у освидетельствованных с пороками митрального и многоклапанными пороками по сравнению с группой изолированного порока АК. Наиболее выраженное снижение ФВ отмечалось в группах с изолированным пороком МК (p < 0,001) и митрально-трикуспидальным пороком (p < 0,001). В группе с многоклапанным пороком (МК+АК+ТК) снижение ФВ также достигло статистической значимости (p = 0,046). Статистически значимое увеличение СДЛА наблюдалось при изолированном пороке МК (p = 0,012) и было максимально выраженным в группе митрально-трикуспидального поражения (p < 0,001) по сравнению с группой изолированного порока АК (рис. 1, 2).

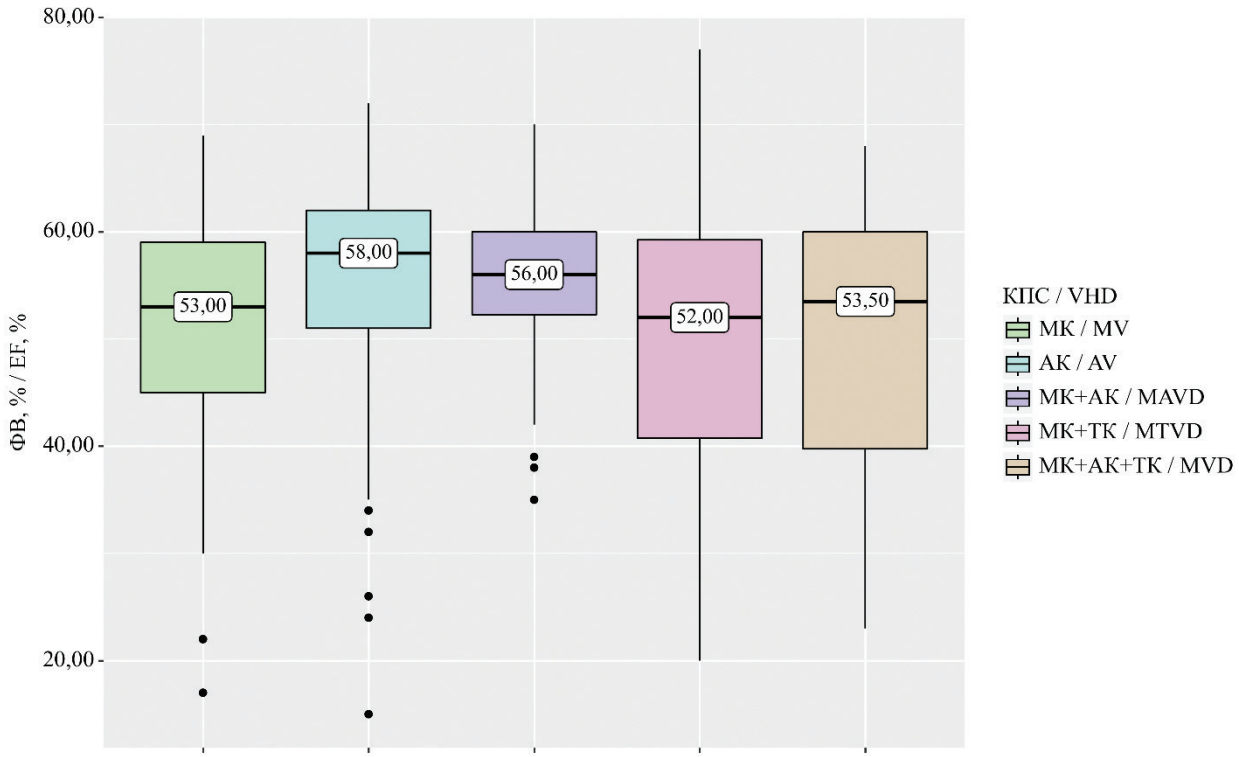

Рисунок 1. Фракция выброса левого желудочка по типам клапанных пороков

Примечание: на диаграмме представлены медиана и интерквартильный размах. ФВ – фракция выброса (%). КПС – клапанный порок сердца. МК — митральный клапан, АК — аортальный клапан, МК+АК — сочетанный митрально-аортальный порок, МК+ТК — сочетанный митрально-трикуспидальный порок, МК+АК+ТК — многоклапанный порок. Общий p-value по критерию Краскела – Уоллиса < 0,001. Статистическая значимость попарных сравнений (критерий Данна с поправкой Холма): ФВ была достоверно ниже в группах МК (p < 0,001), МК+ТК (p < 0,001) и МК+АК+ТК (p = 0,046) по сравнению с группой АК.

Figure 1. Left ventricular ejection fraction by type of valvular defects

Note: the box plots show the median and interquartile range. EF – Ejection fraction (%). VHD – valvular heart disease. AV —aortic valve, MV —mitral valve, MAVD — mitral and aortic valve disease, MTVD — mitral and tricuspid valve disease, MVD — multivalvular disease. The overall p-value by the Kruskal-Wallis test was < 0,001. Statistical significance of pairwise comparisons (Dunn's test with Holm's correction): EF was significantly lower in the MV (p < 0,001), MTVD (p < 0,001), and MVD (p = 0,046) groups compared to the AV group.

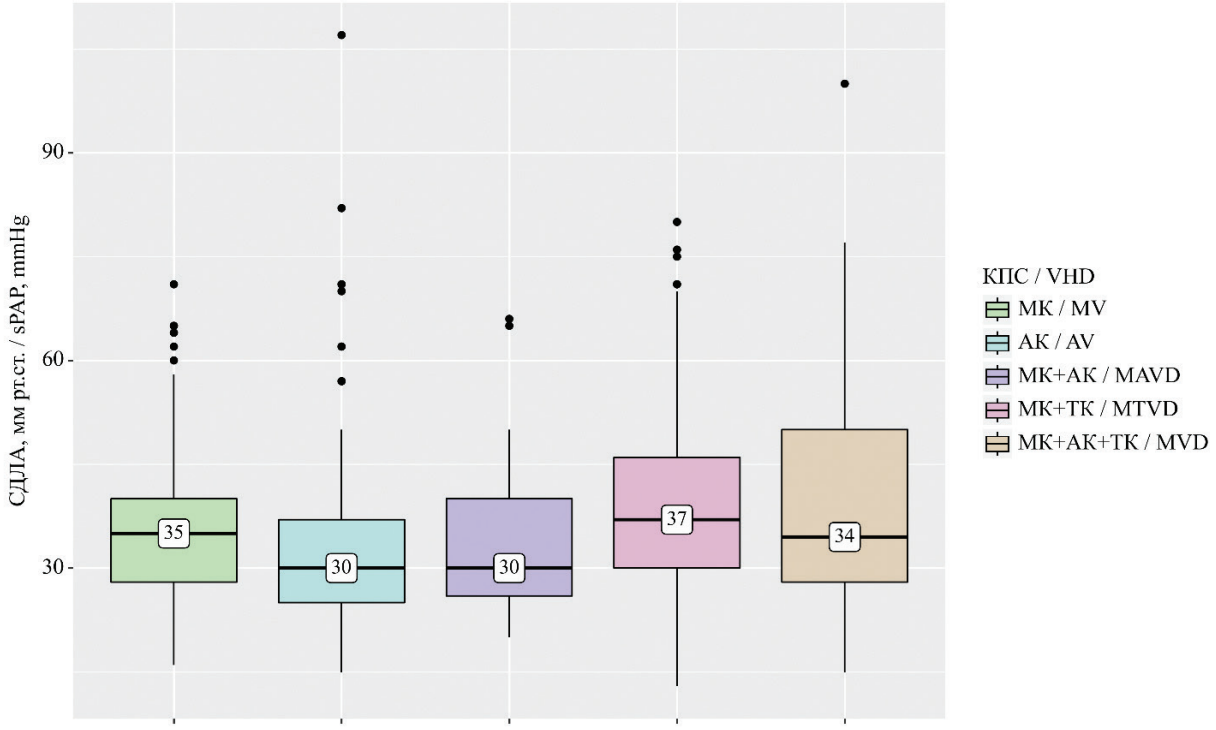

Рисунок 2. Систолическое давление в легочной артерии (СДЛА) при различных типах клапанных пороков

Примечание: на диаграмме представлены медиана и интерквартильный размах. СДЛА – систолическое давление в легочной артерии, мм рт.ст. ФВ – фракция выброса (%). КПС – клапанный порок сердца. МК — митральный клапан, АК — аортальный клапан, МК+АК — сочетанный митрально-аортальный порок, МК+ТК — сочетанный митрально-трикуспидальный порок, МК+АК+ТК — многоклапанный порок. Общий p-value по критерию Краскела – Уоллиса < 0,001. Статистическая значимость попарных сравнений (критерий Данна с поправкой Холма): СДЛА было достоверно выше в группах МК (p = 0,012) и МК+ТК (p < 0,001) по сравнению с группой АК.

Figure 2. Systolic pulmonary artery pressure (sPAP) in patients with different types of valvular defects

Note: The box plots show the median and interquartile range. sPAP – systolic pulmonary artery pressure, mmHg, EF – Ejection fraction (%). VHD – valvular heart disease. AV —aortic valve, MV —mitral valve, MAVD — mitral and aortic valve disease, MTVD — mitral and tricuspid valve disease, MVD — multivalvular disease. The overall p-value by the Kruskal-Wallis test was < 0,001. Statistical significance of pairwise comparisons (Dunn's test with Holm's correction): sPAP was significantly higher in the MV (p = 0,012) and MV+TV (p < 0,001) groups compared to the AV group.

Размер левого предсердия (ЛП) статистически значимо больше в группе многоклапанных пороков, отличаясь от обеих групп с изолированными пороками (p < 0,001), что отражает выраженность и длительность гемодинамических нарушений.

Анализ геометрии миокарда выявил различные паттерны гипертрофии. Толщина межжелудочковой перегородки (ТМЖП) и толщина задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ) были наибольшими в группе изолированного порока АК, что характерно для концентрического ремоделирования (p < 0,001 для межгрупповых различий). В группах порока МК и многоклапанных пороков значения этих параметров были статистически значимо ниже на фоне дилатации полостей, что соответствует эксцентрическому типу гипертрофии. При этом индекс массы миокарда ЛЖ (ИММЛЖ) достоверно не различался между группами (p = 0,249), что подчеркивает важность для экспертной оценки не только массы, но и геометрии ЛЖ (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Сравнительный анализ параметров структурно-функционального ремоделирования сердца у пациентов с изолированными и сочетанными клапанными пороками (n = 545) / Comparative Analysis of Structural and Functional Cardiac Remodeling Parameters in Patients with Isolated and Combined Valvular Heart Defects (n = 545)

Показатель / Indicator	АК (n=185) / IAVD (n=185)	МК (n=152) / IMVD (n=152)	Митрально-аортальный порок (n=36) / MAVD (n=36)	Митрально-трикуспидальный порок (n=132) / MTVD (n=132)	Многоклапанный порок (n=40) / TVHD (n=40)	Значимость межгрупповых различий / Significance of intergroup differences (p)
иКДР ЛЖ, мм/м² / iLVEDD, mm/ м²	25,2 [23,34;27,5]	26,7 [24,4;30,0]	25,9 [23,7;29,7]	28,1 [25,1;31,0]	27,6 [24,9;30,3]	< 0,001* pАК – МК = 0,004; pМК+ТК– АК < 0,001 pМК+АК+ТК – АК = 0,004
иКСР ЛЖ, мм/м² / iLVESD, mm/m²	17,3 [15,5;19,2]	18,8 [16,3;22,1]	18,1 [16,4;18,6]	20,2 [17,6;24,1]	18,5 [17,3;23,8]	< 0,001* pАК – МК < 0,001; pМК+ТК – АК < 0,001 pМК+АК+ТК – АК = 0,004; pМК+ТК – МК+АК = 0,011
иКДО, мл/м² / iEDV, ml/m²	60,82 [52,62;70,80	67,33 [54,34;83,24	59,80 [54,25;73,11	66,11 [53,75;94,60	72,16 [53,55;83,97]	0,013* pМК+ТК – АК = 0,041
иКСО, мл/м² / iESV, ml/m²	25,28 [20,18;31,75]	30,56 [22,26;45,23]	25,41 [19,94;30,14]	30,99 [22,81;51,15]	33,96 [22,26;52,55]	< 0,001* pАК – МК = 0,001; pМК+ТК – АК < 0,001 pМК+ТК – МК+АК = 0,026
ТМЖП, мм/ IVSd, mm	13 [12;14]	12 [11;13]	13 [11;14]	12 [10;12]	12 [11;14]	< 0,001* pАК – МК < 0,001; pМК+ТК – АК < 0,001 pМК+ТК – МК+АК = 0,005
ТЗСЛЖ, мм / LVPWd, mm	12 [11;13]	11 [10-12]	11 [10-13]	10 [9-12]	12 [11-12]	< 0,001* pАК ; МК < 0,001; pМК+ТК ; АК < 0,001 pМК+ТК – МК+АК = 0,031 pМК+АК+ТК – МК+ТК < 0,001
иММЛЖ, г/м² / iLVM, g/m²	122,00 [107,50;142,00]	120,35 [101,35;146,93]	123,00 [109,12;146,07]	118,40 [99,12;141,50]	130,00 [113,60;158,10]	0,249
Размер ЛП, мм / LA dimension, mm	42 [39;46]	45 [42;50]	42 [39 47]	46 [43;51]	46 [43;51]	< 0,001* pАК – МК < 0,001; pМК+ТК – АК < 0,001 pМК+АК+ТК – АК = 0,001; pМК+ТК – МК+АК = 0,021

Примечание: Данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха — Me [Q_1; Q_3]. Сравнение групп проводили с использованием критерия Краскела – Уоллиса с последующими попарными сравнениями с поправкой Холма. АК — порок аортального клапана, МК — порок митрального клапана, митрально-аортальный порок – сочетанный порок митрального и аортального клапанов, митрально-трикуспидальный порок – сочетанный порок митрального и трикуспидального клапанов; многоклапанный порок – поражение митрального, аортального и трикуспидального клапанов. ЛЖ — левый желудочек; иКДР — индекс конечно-диастолического размера ЛЖ, мм/м²; иКСР — индекс конечно-систолического размера ЛЖ, мм/м²; иКДО — индекс конечно-диастолического объема ЛЖ, мл/м²; иКСО — индекс конечно-систолического объема ЛЖ, мл/м²; ТМЖП — толщина межжелудочковой перегородки, мм; ТЗСЛЖ — толщина задней стенки левого желудочка, мм; иММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка, г/м²; Размер ЛП — размер левого предсердия, мм.

Note: Data are presented as median and interquartile range — Me [Q_1; Q_3]. Comparison of groups was carried out using the Kruskal–Wallis test with post-hoc pairwise comparisons using Holm's correction. IAVD – isolated aortic valve disease, IMVD – isolated mitral valve disease, MAVD – combined mitral-aortic valve disease, MTVD – combined mitral-tricuspid valve disease, MVD – multivalvular disease (with involvement of the mitral, aortic, and tricuspid valves). LV – left ventricle; iLVEDD, mm/m² — indexed left ventricular end-diastolic dimension; iLVESD, mm/m² — indexed left ventricular end-systolic dimension; iEDV, ml/m² — indexed end-diastolic volume; iESV, ml/m² — indexed end-systolic volume; IVSd, mm — interventricular septum thickness; LVPWd, mm — left ventricular posterior wall thickness; iLVM, g/m² — indexed left ventricular mass; LA size, mm — left atrial size.

Обсуждение / Discussion

По результатам исследования установлено, что анатомический тип КПС определяет специфический характер ремоделирования сердца, что полностью соответствует современным патофизиологическим концепциям [3, 5, 6]. Изолированный порок АК ассоциирован с концентрической гипертрофией ЛЖ — классическим ответом на перегрузку давлением. Митральные и многоклапанные пороки приводят к эксцентрическому ремоделированию вследствие хронической объемной перегрузки [4, 6]. Полученные результаты согласуются с данными других исследований: многоклапанные пороки и легочная гипертензия ассоциированы с более неблагоприятными изменениями [5, 11]. Выявлено нарастание нарушений функций сердечно-сосудистой системы по тяжести от изолированного порока АК к многоклапанным порокам. Снижение ФВ отражает более быстрое истощение компенсаторных механизмов при объемной перегрузке. Закономерное достижение максимальных значений СДЛА при многоклапанных пороках объясняется посткапиллярным характером легочной гипертензии, вторичной к патологии левых отделов сердца, с последующим функциональным вовлечением трикуспидального клапана и усугублением сердечной недостаточности [7-10], что также подтверждается данными о ее прогностической значимости [11]. Важным результатом является отсутствие различий в ИММЛЖ на фоне значимых различий в его геометрии. Это подчеркивает, что для оценки степени выраженности нарушенных функций тип ремоделирования имеет важное значение [13, 19].

Выводы / Summary

Полученные результаты позволяют заключить, что анатомический тип КПС определяет специфический характер ремоделирования миокарда: для изолированного порока АК характерна концентрическая гипертрофия ЛЖ, а для митральных и многоклапанных пороков — эксцентрическая гипертрофия и дилатация полостей сердца.

Митральные и многоклапанные пороки ассоциированы с более выраженными нарушениями: большей дилатацией ЛЖ, снижением его систолической функции (ФВ) и более высокими значениями СДЛА по сравнению с изолированными аортальными пороками.

Комплексная оценка эхокардиографических параметров (индексированные объемы ЛЖ, ФВ, СДЛА, тип ремоделирования) может быть использована в качестве объективного критерия для оценки степени выраженности нарушений функций сердечно-сосудистой системы при проведении МСЭ.

Этика публикации. Научное исследование одобрено решением Этического комитета ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии» (выписка из протокола №2/25/1 от 26.03.2025).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии каких-либо конфликтов интересов относительно публикации данной статьи.

Источник финансирования. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Литература

1. Кардиология: национальное руководство / под ред. Е. В. Шляхто. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 796 с.
2. Клинические рекомендации. Митральная недостаточность / Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России, Общероссийская общественная организация «Российское кардиологическое общество» [и др.]. – 2024. Доступен по: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/881_1. (дата обращения: 17.08.2025).
3. 2021 Рекомендации ESC/EACTS по ведению пациентов с клапанной болезнью сердца / Рабочая группа по ведению пациентов с клапанной болезнью сердца Европейского кардиологического общества (ESC) и Европейской ассоциации кардио-торакальной хирургии (EACTS) // Российский кардиологический журнал. – 2022. – Т. 27. – № 7. – С. 5160. DOI: 10.15829/1560-4071-2022-5160.
4. Новиков В.И., Новикова Т.Н. Клапанные пороки сердца. – Москва: МЕДпресс-информ, 2024. – 160 с.
5. Yang LT, Enriquez-Sarano M, Scott CG, et al. Concomitant Mitral Regurgitation in Patients With Chronic Aortic Regurgitation. Journal of the American College of Cardiology. 2020;76(3):233-46. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.05.051.
6. Vachiéry JL, Tedford RJ, Rosenkranz S, et al. Pulmonary hypertension due to left heart disease. European Respiratory Journal. 2019;53(1):1801897. DOI: 10.1183/13993003.01897-2018.
7. Maeder MT, Weber L, Rickli H. Pulmonary hypertension in aortic valve stenosis. Trends in Cardiovascular Medicine. 2022;32(2):73-81. DOI: 10.1016/j.tcm.2020.12.005.
8. Patel B, D'Souza S, Sahni T, Yehya A. Pulmonary hypertension secondary to valvular heart disease: a state-of-the-art review. Heart Failure Reviews. 2023;29(1):277-86. DOI: 10.1007/s10741-023-10372-9.
9. Wei Z, Shao X, An Z, et al. The impact of pulmonary hypertension on prognosis in moderate-to-severe mitral regurgitation patients treated with transcatheter edge-to-edge mitral valve repair: a comprehensive meta-analysis. Frontiers in Cardiovascular Medicine. 2025;11:1489674. DOI: 10.3389/fcvm.2024.1489674.
10. Oh J, Lee S, Lee S, et al. Prognostic impact of left ventricular mass regression after transcatheter aortic valve replacement in patients with left ventricular hypertrophy. International Journal of Cardiology. 2021;332:60-6. DOI: 10.1016/j.ijcard.2021.03.053.
11. Falcão-Pires I, Ferreira AF, Trindade F, et al. Mechanisms of myocardial reverse remodelling and its clinical significance: A scientific statement of the ESC

Working Group on Myocardial Function. European Journal of Heart Failure. 2024;26(7):1454-79. DOI: 10.1002/ejhf.3264.
12. Тарасевич С.В., Жерко О.М., Крачак Д.И., Галицкая С.С. Структурно-функциональное ремоделирование левого желудочка после биопротезирования аортального клапана по поводу аортального стеноза // Кардиология в Беларуси. – 2024. – Т. 27. – № 4. – С. 312-320. DOI: 10.34883/PI.2024.16.4.005.

References

1. Shlyakhto EV (ed.) Kardiologiya: natsional'noe rukovodstvo [Cardiology: National Guidelines]. 2nd ed., Moscow: GEOTAR-Media 2015. (in Russian).
2. Assotsiatsiya serdechno-sosudistykh khirurgov Rossii, Rossiiskoe kardiologicheskoe obshchestvo [Association of Cardiovascular Surgeons of Russia, Russian Society of Cardiology] Klinicheskie rekomendatsii. Mitral'naya nedostatochnost' [Clinical Guidelines. Mitral Regurgitation]. 2024. Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/881_1 (accessed 17.08.2025). (in Russian)
3. Rabochaya gruppa po vedeniyu patsientov s klapannoi bolezn'yu serdtsa Evropeiskogo kardiologicheskogo obshchestva (ESC) i Evropeiskoi assotsiatsii kardio-torakal'noi khirurgii (EACTS) [The Task Force for the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)] (2022) 2021 Rekomendatsii ESC/EACTS po vedeniyu patsientov s klapannoi bolezn'yu serdtsa [ESC/EACTS Guidelines for the management of patients with valvular heart disease]. Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal [Russian Journal of Cardiology], 2021. Vol. 27, no 7, pp. 5160. DOI:10.15829/1560-4071-2022-5160. (in Russian).
4. Novikov VI, Novikova TN. Klapannye poroki serdtsa [Valvular Heart Diseases]. Moscow: MEDpress-inform. 2024. (in Russian).
5. Yang LT, Enriquez-Sarano M, Scott CG [et al.] Concomitant Mitral Regurgitation in Patients With Chronic Aortic Regurgitation. Journal of the American College of Cardiology, 2020. Vol. 76, no 3, pp. 233–246. DOI:10.1016/j.jacc.2020.05.051.
6. Vachiéry J, Tedford RJ, Rosenkranz S [et al.] Pulmonary hypertension due to left heart disease. European Respiratory Journal, 2019. Vol. 53, no 1, pp. 1801897. DOI:10.1183/13993003.01897-2018.
7. Maeder M, Weber L, Rickli H. Pulmonary hypertension in aortic valve stenosis. Trends in Cardiovascular Medicine, 2022. Vol. 32, no 2, pp. 73–81. DOI:10.1016/j.tcm.2020.12.005.
8. Patel B, D'Souza S, Sahni T, Yehya A. Pulmonary hypertension secondary to valvular heart disease: a state-of-the-art review. Heart Failure Reviews, 2023. Vol. 29, no 1, pp. 277–86. DOI:10.1007/s10741-023-10372-9.
9. Wei Z., Shao X., An Z. [et al.] The impact of pulmonary hypertension on prognosis in moderate-to-severe mitral regurgitation patients treated with transcatheter edge-to-edge mitral valve repair: a comprehensive meta-analysis. Frontiers in Cardiovascular Medicine, 2025. Vol. 11, pp. 1489674. DOI:10.3389/fcvm.2024.1489674.
10. Oh J, Lee S, Lee S [et al.] Prognostic impact of left ventricular mass regression after transcatheter aortic valve replacement in patients with left ventricular hypertrophy. International Journal of Cardiology, 2021. Vol. 332, pp. 60–6. DOI:10.1016/j.ijcard.2021.03.053.
11. Falcão-Pires I, Ferreira AF, Trindade F [et al.] () Mechanisms of myocardial reverse remodelling and its clinical significance: A scientific statement of the ESC Working Group on Myocardial Function. European Journal of Heart Failure, 2024;26(7):1454–79. DOI:10.1002/ejhf.3264.
12. Tarasevich SV, Zherko OM, Krachak DI, Galitskaya SS. Strukturno-funktsional'noe remodelirovanie levogo zheludochka posle bioprotezirovaniya aortal'nogo klapana po povodu aortal'nogo stenoza [Structural and functional left ventricular remodeling after bioprosthetic aortic valve replacement for aortic stenosis]. Kardiologiya v Belarusi [Cardiology in Belarus], 2024;27(4):312–20. DOI:10.34883/PI.2024.16.4.005. (in Russian).

Поступила: 10.09.2025
Принята в печать: 16.03.2026

Авторы

Смотрина Светлана Владимировна – врач по медико-социальной экспертизе Экспертного состава №4 ФКУ «ГБ МСЭ по г. Москве» Минтруда России, адрес: ул. Приорова, д. 36, Москва, 125130, Российская Федерация; e-mail: elata2010@yandex.ru; https://orcid.org/0009-0002-1168-4228.

Пономаренко Геннадий Николаевич — член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор, генеральный директор ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, Бестужевская ул., д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация; заведующий кафедрой физической и реабилитационной медицины ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Пискаревский пр., д. 47, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация; e-mail: ponomarenko_g@mail.ru; https://orcid.org/0000-0001-7853-4473.

Запарий Сергей Петрович – Заслуженный врач Российской Федерации, доктор медицинских наук, и.о. первого заместителя – главного эксперта по медико-социальной экспертизе ФКУ «Главное бюро МСЭ по г. Москве» Минтруда России, ул. Приорова, д. 36, Москва, 125130, Российская Федерация, e-mail: zaparijsp@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-4636-1130.

Authors

Smotrina Svetlana Vladimirovna – doctor of Medical and Social Expertise; Expert Panel No. 4, Federal State Institution Main Bureau of Medical and Social Expertise for Moscow of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation; 36 Priorova Street, 125130 Moscow, Russian Federation, e-mail: elata2010@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0002-1168-4228

Ponomarenko Gennadiy Nikolaevich — Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Grand PhD in Medical sciences (Dr. Med. Sci), Professor, Director General of the Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 St. Petersburg, Russian Federation; Head of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 47 Piskarevskiy Avenue, 195067, St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: ponomarenko_g@mail.ru; https://orcid.org/0000-0001-7853-4473.

Zapariy Sergey Petrovich – Honored Doctor of the Russian Federation, Grand PhD in Medical sciences (Dr. Med. Sci), Acting First Deputy Head – Chief expert on medical and social expertise, Federal State Institution Main Bureau of Medical and Social Expertise for Moscow Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation, 36 Priorova Street, 125130 Moscow, Russian Federation; e-mail: zaparijsp@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-4636-1130.