

## РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ И ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ В СОЧЕТАНИИ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Кошурникова Е.П.<sup>1</sup>, Бобылев Ю.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера Минздрава России», Пермь, e-mail: [psmu@psma.ru](mailto:psmu@psma.ru)

**Цель исследования:** выявить особенности ремоделирования левых камер сердца у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких в сочетании с артериальной гипертензией. В данное ретроспективное исследование были включены 58 пациентов мужского пола, которые были разделены на 2 группы: 25 пациентов с изолированной хронической обструктивной болезнью легких (1-я группа) и 33 пациента с хронической обструктивной болезнью легких в сочетании с артериальной гипертензией (2-я группа). Пациенты были сопоставимы по основным клиническим и спирометрическим показателям, средний возраст составил  $62,28 \pm 7,58$  и  $65,60 \pm 5,46$  года соответственно. В группе пациентов с сочетанной патологией (2-я группа) выявлено увеличение следующих показателей: объема левого предсердия, конечного систолического размера левого желудочка, толщины межжелудочковой перегородки, толщины задней стенки левого желудочка, индекса массы миокарда левого желудочка. Выявлены значительно бóльшая частота гипертрофии левого желудочка с формированием концентрических вариантов ремоделирования и увеличение частоты диастолической дисфункции. Ремоделирование левых камер сердца у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких в сочетании с артериальной гипертензией выражено в бóльшей степени по сравнению с пациентами с изолированной хронической обструктивной болезнью легких. Увеличение объема левого предсердия и его ремоделирование связаны с наличием артериальной гипертензии, гипертрофии левого желудочка, диастолической дисфункции левого желудочка и нарушением внутрисердечной гемодинамики за счет перегрузки давлением.

**Ключевые слова:** левый желудочек, левое предсердие, ремоделирование, хроническая обструктивная болезнь легких.

## REMODELING OF THE LEFT ATRIUM AND LEFT VENTRICLE IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE IN COMBINATION WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Koshurnikova E.P.<sup>1</sup>, Bobylev Y.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Perm State Medical University named after Academician E.A. Vagner of the Ministry of Health of Russia, Perm, e-mail: [psmu@psma.ru](mailto:psmu@psma.ru)

The aim of the study was to identify the features of remodeling of the left chambers of the heart in patients with chronic obstructive pulmonary disease in combination with arterial hypertension. This retrospective study included 58 male patients who were divided into 2 groups: 25 patients with isolated chronic obstructive pulmonary disease (group 1) and 33 patients with chronic obstructive pulmonary disease combined with arterial hypertension (group 2). They were comparable in basic clinical and spirometric parameters, with an average age of  $62.28 \pm 7.58$  and  $65.60 \pm 5.46$  years. In the group of patients with combined pathology (group 2), an increase in the following indicators was revealed: the volume of the left atrium, the final systolic size of the left ventricle, the thickness of the interventricular septum, the thickness of the posterior wall of the left ventricle, and the left ventricular myocardial mass index. A significantly higher frequency of left ventricular hypertrophy with the formation of concentric remodeling variants and an increase in the frequency of diastolic dysfunction were revealed. Conclusion. Remodeling of the left chambers of the heart in patients with chronic obstructive pulmonary disease in combination with arterial hypertension is more pronounced than in patients with isolated chronic obstructive pulmonary disease. An increase in the volume of the left atrium and its remodeling is associated with the presence of arterial hypertension, left ventricular hypertrophy, diastolic dysfunction of the left ventricle and impaired intracardiac hemodynamics due to pressure overload.

**Key words:** left ventricle, left atrium, remodeling, chronic obstructive pulmonary disease.

**Введение.** По данным ВОЗ, в 2021 году основные причины смерти в мире были связаны с двумя группами заболеваний: сердечно-сосудистыми (ишемическая болезнь сердца, инсульт) и респираторными (COVID-19, хроническая обструктивная болезнь легких). В Российской Федерации среди болезней органов дыхания доля хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) составляет 21,6%, а среди причин смертности – 46% [1]. При этом коморбидность играет возрастающую роль в клинической картине ХОБЛ. ХОБЛ тесно ассоциируется с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), которые повышают риск летального исхода [2, 3]. Артериальная гипертензия (АГ) в группе больных ХОБЛ выявляется в среднем в 28,0–34,3% случаев [4, 5].

У пациентов с ХОБЛ без явных ССЗ происходит ремоделирование не только правых, но и левых отделов сердца, наблюдаются значительные изменения геометрии левого желудочка (ЛЖ), приводящие к концентрическому ремоделированию [6, 7]. По данным Д.У. Бигаевой с соавторами, у больных ХОБЛ, имеющих также АГ, отмечено развитие не только концентрического (КГЛЖ), но и эксцентрического (ЭГЛЖ) ремоделирования ЛЖ, однако у больных ХОБЛ без сопутствующей АГ аналогичной гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) по этим типам не наблюдалось [8]. В другой работе авторы также отмечают наличие КГЛЖ и реже ЭГЛЖ у больных ХОБЛ с сопутствующей АГ [9].

При изучении формирования различных вариантов ремоделирования левого предсердия (ЛП) у пациентов с изолированной ХОБЛ и у пациентов с ХОБЛ в сочетании с АГ остаются спорные моменты. В ряде работ исследователи продемонстрировали увеличение размеров ЛП у пациентов ХОБЛ с АГ, используя только линейные размеры. Более современный показатель ремоделирования ЛП – индексированный объем ЛП – в этих работах не изучался [8, 9]. Работ по изучению формы ЛП с помощью индексированного показателя у больных ХОБЛ авторами найдено не было. Использование лишь линейных показателей является недостаточным, поскольку ремоделирование ЛП связано со сложными изменениями в ответ на перегрузку давлением или объемом и имеет важное прогностическое значение [10, 11]. При оценке размера, формы и функции ЛП с помощью различных методов визуализации можно выявить пациентов с худшей перестройкой предсердий и более выраженной диастолической дисфункцией [12]. Увеличение ЛП, измеряемое индексом объема левого предсердия (ИОЛП), способно быть предвестником фибрилляции предсердий (ФП) и неблагоприятных сердечно-сосудистых событий [13].

**Цель исследования:** изучить ремоделирование левого предсердия, левого желудочка у пациентов с ХОБЛ в сочетании с АГ.

**Материал и методы исследования.** В данное ретроспективное когортное исследование на основе архивных данных были включены 58 пациента с ХОБЛ мужского пола.

Средний возраст пациентов составил  $63,94 \pm 7,09$  года. Пациенты были разделены на 2 группы: 1-ю группу составили 25 пациентов с ХОБЛ (группа сравнения), 2-ю группу – 33 пациента с ХОБЛ в сочетании с АГ (основная группа).

При работе с архивным материалом были соблюдены требования «Этических принципов научных и медицинских исследований с участием человека». После обработки полученных данных материал был обезличен.

Критерии включения: мужчины старше 40 лет с установленным диагнозом ХОБЛ II–IV стадии, с сохраненной фракцией выброса (ФВ) ЛЖ  $\geq 50,0\%$  и синусовым ритмом. Диагноз ХОБЛ, АГ и хронической сердечной недостаточности (ХСН) устанавливали соответственно клиническим рекомендациям [14–16]. Критерии невключения: сердечно-сосудистые заболевания (инфаркт миокарда, инсульт, хроническая сердечная недостаточность с умеренно сниженной и сниженной ФВ ЛЖ, II стадия, III–IV функциональный класс (хроническая сердечная недостаточность, год утверждения 2024 г.), то есть те заболевания, которые могут повлиять на объем левого предсердия.

Эхокардиографическое исследование (Эхо-КГ) было проведено по стандартной методике на аппарате «Vivid 3 Pro». Оценивали линейные размеры ЛП: переднезадний размер (ПЗР), верхненижний размер (ВНР) и медиально-латеральный размер (МЛР) в В-режиме. Для оценки формы ЛП использовали индекс эксцентриситета ЛП (ИЭЛП), который рассчитывали по формуле:  $ИЭ = ВНР \times 2 / (ПЗР + МЛР)$  [17]. ИЭЛП описывали как удлинение левого предсердия, если ИЭ был  $\geq 1,27$ , и сферическое левое предсердие, если ИЭ был  $< 1,27$ . Максимальный объем ЛП рассчитывали с применением модели эллипсоида и индексировали по площади поверхности тела – ИОЛП мл/м<sup>2</sup>.  $ИОЛП = 4\pi / 3 [(ВНР / 2) \times (ПЗР / 2) \times (МЛР / 2)]$  [18]. Нормальным показателем считали  $22 \pm 6$  мл/м<sup>2</sup>, расширение ЛП определили как ИОЛП  $> 28$  мл/м<sup>2</sup> [19].

Рассчитывали линейные показатели левого желудочка: конечно-диастолический размер (КДР, мм), конечно-систолический размер (КСР, мм), толщину задней стенки ЛЖ (ТЗСЛЖ, мм) и толщину межжелудочковой перегородки (ТМЖП, мм) в диастолу; относительную толщину стенки левого желудочка (ОТС) рассчитывали как  $(ТЗСЛЖ + ТМЖП) / КДРЛЖ$ , определяли фракцию выброса ЛЖ. Массу миокарда левого желудочка (ММЛЖ, г) вычисляли по формуле R. Devereux. Индекс ММЛЖ (ИММЛЖ, г/м<sup>2</sup>) определяли по формуле Дюбуа. О наличии диастолической дисфункции ЛЖ (ДДЛЖ), рассчитанной по формуле:  $ДДЛЖ = (ТМЖП + ТЗСЛЖ) / 2$ , свидетельствует показатель более

1,3 см [20]. Тип ремоделирования ЛЖ определяли на основании клинических рекомендаций Европейской ассоциации по сердечно-сосудистой визуализации (EACVI) и Американского эхокардиографического общества (ASE) (2015г): нормальная геометрия ЛЖ при ИММЛЖ  $\leq 95$  г/м<sup>2</sup> и ОТ  $\leq 0,42$ , концентрическая гипертрофия ЛЖ при ИММЛЖ  $>95$  г/м<sup>2</sup> и ОТ  $>0,42$ , эксцентрическая гипертрофия ЛЖ при ИММЛЖ  $>95$  г/м<sup>2</sup> и ОТ  $\leq 0,42$ , концентрическое ремоделирование ЛЖ, при ИММЛЖ  $\leq 95$  г/м<sup>2</sup> и ОТ  $>0,42$  [21].

Функцию внешнего дыхания исследовали с использованием спирометра СМП-21/01-Р-Д (Россия). Определяли форсированную ЖЕЛ (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха в 1-ю секунду (ОФВ<sub>1</sub>), модифицированный индекс Тиффно (ОФВ<sub>1</sub> /ФЖЕЛ) до и после бронходилатационной пробы.

Для обработки статистических данных применяли программу SPSS STATISTICA 23.0. Нормальность распределения проверяли с помощью теста Шапиро–Уилка. Для выявления статистически значимых различий между группами использовали критерий Стьюдента. Для определения линейных связей между количественными показателями применяли коэффициент Пирсона. Для определения статистической значимости различий между относительными показателями использовали критерий  $\chi^2$  Пирсона. Для определения значимых независимых переменных, которые повлияли на объем ЛП, применяли бинарную логистическую регрессию. Количественные данные представлены в виде (M $\pm$ SD). Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Пациенты с ХОБЛ в сочетании с АГ статистически значимо не отличались от пациентов с изолированной ХОБЛ по возрасту и индексу массы тела (ИМТ). Спирометрические характеристики двух групп также не различались. Уровень систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД) был статистически значимо выше в группе пациентов ХОБЛ с АГ (табл. 1).

Таблица 1

#### Клинико-инструментальная характеристика исследуемых групп

Показатели	1-я группа ХОБЛ (n=25)	2-я группа ХОБЛ с АГ (n=33)	p
Возраст, лет	62,28 $\pm$ 7,58	65,60 $\pm$ 5,46	=0,057
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	23,45 $\pm$ 5,70	26,25 $\pm$ 5,56	=0,065
ОФВ <sub>1</sub> , %	40,64 $\pm$ 17,00	41,21 $\pm$ 15,06	=0,892
ОФВ <sub>1</sub> /ФЖЕЛ	55,03 $\pm$ 12,67	54,27 $\pm$ 11,06	=0,809
ХОБЛ (GOLD),	2,92 $\pm$ 0,81	3,00 $\pm$ 0,66	=0,680

стадия			
САД, мм рт. ст.	120,93±15,29	135,55±15,39	<0,004
ДАД, мм рт. ст.	75,93±8,60	81,48±7,69	<0,034

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

При анализе эхокардиографических показателей ЛЖ (табл. 2) у пациентов с ХОБЛ с АГ по сравнению с больными изолированной ХОБЛ установлено увеличение КСР, толщины МЖП и ЗСЛЖ, значения ИММЛЖ и значения ОТС. ФВ – важный показатель систолической функции ЛЖ, была ниже в группе пациентов с ХОБЛ с АГ, но не выходила за пределы нормальных показателей.

У пациентов 2-й группы (ХОБЛ с АГ) были увеличены все три линейных размера ЛП: ПЗР ( $p<0,030$ ), ВНР ( $p<0,000$ ) и МЛР ( $p<0,004$ ). По сравнению с 1-й группой выявлено увеличение ИОЛП ( $p<0,015$ ). При пороговом уровне объема ЛП ( $\geq 28$  мл/м<sup>2</sup>) в 1-й группе не было пациентов с увеличенным ИОЛП, а во второй группе увеличение ИОЛП имело место у 5 пациентов (15,15%).

При сочетании ХОБЛ с АГ методом корреляционного анализа были выявлены геометрические параметры ЛЖ, связанные с объемом ЛП. ИОЛП положительно и статистически значимо коррелировал с ИММЛЖ ( $r=0,63$ ,  $p<0,05$ ), КДР ( $r=0,48$ ,  $p<0,05$ ), КСР ( $r=0,41$ ,  $p<0,05$ ) и ТМЖП ( $r=0,42$ ,  $p<0,05$ ).

В группе больных изолированной ХОБЛ корреляционный анализ не выявил статистически значимой взаимосвязи ИОЛП с геометрическими параметрами ЛЖ.

Таблица 2

Эхокардиографическая характеристика исследуемых групп

Показатели	1-я группа ХОБЛ (n=25)	2-я группа ХОБЛ с АГ (n=33)	p
ПЗР, мм	35,16±3,41	37,72±4,97	<0,030
ВНР, мм	45,24±5,04	49,58±4,97	<0,000
МЛР, мм	34,64±4,05	38,42±5,27	<0,004
ИОЛП мл/м <sup>2</sup>	16,43±4,34	20,30±6,79	<0,015
ИЭЛП	1,28±0,13	1,31±0,09	=0,256
КДР, мм	43,88±4,53	45,27±5,36	=0,300
КСР, мм	28,41±3,59	30,63±4,24	<0,046
ТМЖП, мм	10,47±1,94	12,88±1,99	<0,000
ТЗСЛЖ, мм	10,28±1,67	12,30±1,75	<0,000
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	103,55±35,79	130,54±42,71	<0,013

ОТС	0,47±0,08	0,55±0,09	<0,000
ФВ, %	62,99±5,24	59,87±4,88	<0,023

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

При изучении формы ЛП было выявлено, что ИЭ статистически значимо не различался у пациентов исследуемых групп ( $p>0,05$ ). Однако следует отметить, что увеличение ИЭЛП ( $\geq 1,27$ ) в 1-й группе пациентов с ХОБЛ наблюдалось у 44,0%, а уменьшение ( $<1,27$ ) – у 56,0%. Во 2-й группе пациентов с ХОБЛ с АГ увеличение ИЭЛП  $\geq 1,27$  было выявлено у 66,6% пациентов, а его снижение – у 33,3%. Вероятно, ремоделирование ЛП с удлинением его формы у пациентов с сочетанной патологией происходит за счет перегрузки давлением.

Корреляционный анализ во 2-й группе показал, что переднезадний и медиально-латеральный размеры отрицательно коррелировали с ИЭЛП ( $r = -0,48$ ,  $p < 0,05$ , и  $r = -0,49$ ,  $p < 0,05$ , соответственно). Верхненижний размер был умеренно положительно взаимосвязан с ИЭЛП, но без статистической значимости.

Для определения значимых независимых переменных, которые повлияли на объем ЛП, авторы использовали бинарную логистическую регрессию. Независимыми предикторами увеличения ИОЛП (табл. 3) у пациентов с ХОБЛ с АГ явились АГ, возраст, увеличение ИММЛЖ, ТМЖП и ТЗСЛЖ.

Таблица 3

Независимые предикторы увеличения ИОЛП у больных ХОБЛ с АГ

Показатели	ОШ	95% ДИ	p
Возраст $\geq 65$ лет	3,48	1,14–10,62	<0,013
АГ	3,11	1,05–9,17	<0,019
ТМЖП, мм	6,69	1,81–24,73	<0,002
ТЗСЛЖ, мм	5,16	1,50–17,74	<0,004
ИММЛЖ	5,91	1,88–18,60	<0,001

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

Ремоделирование ЛЖ. Исследование ЛЖ выявило (табл. 2) увеличение толщины МЖП, задней стенки ЛЖ, изменение относительной толщины стенки ЛЖ и увеличение ИММЛЖ у пациентов ХОБЛ с АГ. В таблице 4 представлены типы ремоделирования ЛЖ. Шанс встретить пациентов с КГЛЖ был более чем в 6 раз выше в группе больных ХОБЛ в сочетании с АГ, чем в группе с изолированной ХОБЛ (ОШ 6,33, 95% ДИ 1,96–20,38,  $p < 0,000$ ). Обращает на себя внимание, что ЭГЛЖ не встречалась ни в одном случае.

В настоящем исследовании авторами выявлено увеличение изменения геометрии ЛЖ при сочетании нозологий: начиная от концентрического ремоделирования у пациентов обеих групп до концентрической гипертрофии у пациентов ХОБЛ в сочетании с АГ.

Таблица 4

Типы ремоделирования левого желудочка в исследуемых группах

Показатели	1-я группа ХОБЛ (n=25)	2-я группа ХОБЛ с АГ (n=33)
Нормальная геометрия, абс. (%)	8 (32,0%)	0 (0%)
КРЛЖ, абс. (%)	11 (44,0%)	11 (29,7%)
КГЛЖ, абс. (%)	6 (24,0%)	22 (66,6%) ( $\chi^2 = 10,37, p < 0,002$ ).

Примечание: составлено авторами согласно результатам исследования.

Диастолическая дисфункция ЛЖ выявлена у 2 пациентов 1-й группы и 17 пациентов 2-й группы на фоне сохраненной систолической функции ( $\chi^2 = 12,22, p < 0,001$ ). Шанс встретить ДДЛЖ в группе пациентов ХОБЛ с АГ был в 12 раз выше (отношение шансов (ОШ) 12,21, 95%-ный доверительный интервал (ДИ) 2,47–60,40,  $p < 0,001$ ). Таким образом, ДДЛЖ у больных ХОБЛ при коморбидности с АГ может способствовать ремоделированию ЛП за счет перегрузки давлением.

Настоящее исследование показало, что имеется самый высокий риск развития аномальной геометрии в виде КГЛЖ у пациентов с ХОБЛ в сочетании с АГ.

Размер ЛП является показателем как тяжести, так и длительности диастолической дисфункции и степени повышения давления в ЛП. Дилатация ЛП служит одним из основных признаков ремоделирования ЛП [18].

В данном исследовании авторами выявлено увеличение ИОЛП в когорте больных ХОБЛ при сочетании ее с АГ. Бинарная модель логистической регрессии в настоящей работе показала наличие статистической взаимосвязи увеличения ЛП с повышением возраста, что согласуется с результатами исследований других авторов [22, 23]. Однако считается, что объем ЛП не увеличивается с повышением возраста пациента, а его увеличение происходит в результате сопутствующей патологии. В настоящем исследовании авторами установлено, что увеличение объема ЛП отражает ремоделирование, связанное с патологическими процессами, в частности с наличием АГ, ДДЛЖ, и нарушением внутрисердечной гемодинамики за счет перегрузки давлением. По результатам бинарной логистической регрессии независимыми предикторами ИОЛП явились: наличие АГ, ИММЛЖ, ТМЖП и ТЗСЛЖ.

По данным других исследований также отмечено увеличение ЛП у больных ХОБЛ в сочетании с АГ [8, 9], но для этого были использованы линейные размеры ЛП, которые не

точно отражают истинные размеры ЛП [18]. Работ по изучению формы ЛП именно с оценкой ИЭЛП у пациентов с ХОБЛ авторами найдено не было.

Необходимо продолжить изучение ремоделирования ЛП, так как ИОЛП является маркером сердечно-сосудистого риска в общей популяции и предиктором развития сердечной недостаточности независимо от систолической функции ЛЖ. С помощью ИЭЛП можно соотнести изменение формы ЛП в зависимости от патогенетического механизма ее возникновения: «сферическая» – за счет перегрузки объемом; «удлиненная» – за счет перегрузки давлением.

У пациентов с ХОБЛ аномальная геометрия ЛЖ выявлена авторами в 68,0% случаев. По данным других исследователей, она встречалась значительно реже [9, 18]. В группе пациентов с ХОБЛ с АГ аномальная геометрия ЛЖ выявлена в 100% случаев. Это были концентрические варианты ремоделирования ЛЖ (КРЛЖ и КГЛЖ), что согласуется с результатами исследований других авторов [24]. В некоторых исследованиях у пациентов с ХОБЛ с АГ выявлены не только КРЛЖ и КГЛЖ, но и ЭГЛЖ [8, 24]. Концентрическая ГЛЖ наиболее часто связана с АГ. Эксцентрическая ГЛЖ, в отличие от КГЛЖ, связана с перегрузкой объемом (не давлением) и, как правило, наблюдается вследствие значимой митральной регургитации [21]. Полученные авторами настоящей статьи данные о ремоделировании ЛЖ у пациентов с ХОБЛ с АГ по сравнению с пациентами с изолированной ХОБЛ позволяют предположить, что сочетание ХОБЛ и АГ ускоряет процессы ремоделирования ЛЖ, а концентрическое ремоделирование, как известно, является негативным прогностическим фактором риска развития сердечно-сосудистых событий [15].

Признаки ДДЛЖ отмечены у 8,0% больных изолированной ХОБЛ и у 51,5% пациентов при сочетании ХОБЛ с АГ, тогда как у всех исследуемых групп систолическая функция находилась в пределах нормальных значений. Авторы считают, что необходимо продолжать исследования по ремоделированию ЛП у пациентов ХОБЛ, поскольку, по последним данным, именно индекс объема ЛП является маркером повышенного сердечно-сосудистого риска [15, 25].

### **Выводы**

Увеличение объема ЛП связано с ремоделированием ЛЖ у больных ХОБЛ. Основными предикторами увеличения ЛП являются артериальная гипертензия, увеличение индекса массы миокарда левого желудочка, толщины межжелудочковой перегородки и толщины задней стенки левого желудочка. Концентрические варианты ремоделирования (концентрическое ремоделирование и концентрическая гипертрофия) миокарда ЛЖ наиболее выражены у больных ХОБЛ в сочетании с АГ. На фоне ХОБЛ с АГ диастолическая

дисфункция левого желудочка встречается максимально часто и может способствовать ремоделированию ЛП за счет перегрузки давлением.

### Список литературы

1. Концевая А.В., Муканеева Д.К. Баланова Ю.А., Худяков М.Б., Драпкина О.М. Экономический ущерб от болезней органов дыхания и хронической обструктивной болезни легких в Российской Федерации в 2016 году // Пульмонология. 2019. Т. 29 (2). С.159-166. DOI:10.18093/0869-0189-2019-29-2-159-166.
2. Smid D.E., Wilke S., Jones P.W., Muris J.W., Wouters E.F., Franssen F.M., Spruit M.A. Impact of cardiovascular comorbidities on COPD Assessment Test (CAT) and its responsiveness to pulmonary rehabilitation in patients with moderate to very severe COPD: protocol of the Chance study // BMJ Open. 2015. Vol. 21. Is. 5 (7). P. e007536. DOI:10.1136/bmjopen-2014-007536.
3. Шубин И.В., Мишланов В.Ю., Кошурникова Е.П. Клинический электронный регистр больных хронической обструктивной болезнью легких: анализ факторов, ассоциированных с летальностью // Вестник современной клинической медицины. 2021. Т. 14 (1). С. 62-68. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(1).62-68.
4. Чазова И.Е., Чихладзе Н.М., Блинова Н.В., Аксенова А.В., Алексеева Т.А., Амбатьелло Л.Г., Баланова Ю.А., Брагина А.Е., Данилов Н.М., Драпкина О.М., Дроздова Л.Ю., Ежов М.В., Елфимова Е.М., Жернакова Ю.В., Жиров И.В., Кисляк О.А., Литвин А.Ю., Небиеридзе Д.В., Остроумова О.Д., Подзолков В.И., Сергиенко И.В., Сивакова О.А., Стародубова А.В., Стрюк Р.И., Терещенко С.Н., Трушина О.Ю., Щелкова Г.В. Клинические рекомендации по диагностике и лечению пациентов с артериальной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких // Системные гипертензии. 2020. Т.17 (3). С. 7-34. DOI: 10.26442/2075082X.2020.3.200294.
5. Беккер К.Н., Мишланов В.Ю., Каткова А.В., Кошурникова Е.П., Сыромятникова Л.И. Распространенность сердечно-сосудистой патологии у больных с различными фенотипами хронической обструктивной болезни легких // Вестник современной клинической медицины. 2019. Т. 12 (1). С. 24-30. DOI: 10.20969/VSKM.2019.12(1).24-30.
6. Pelà G., Li Calzi M., Pinelli S., Andreoli R., Sverzellati N., Bertorelli G., Goldoni M., Chetta A. Left ventricular structure and remodeling in patients with COPD // Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2016. Vol. 13. Is. 11. P. 1015-1022. DOI: 10.2147/COPD.S102831.
7. Никитин А.Э., Черешнев В.А., Мишланов В.Ю., Кошурникова Е.П., Шубин И.В., Каткова А.В., Залаева А.Б., Эргашева У.П., Санникова А.Ю. Особенности изменения

показателей эхокардиографии у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и артериальной гипертензией // Клиническая медицина. 2018. Т. 96 (12). С. 1088-1093.

8. Бигаева Д.У., Даурова М.Д., Гатагонова Т.М., Болиева Л.З. Особенности структурно-функциональных изменений сердечно-сосудистой системы у больных с артериальной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL:<https://science-education.ru/ru/article/view?id=14483> (дата обращения: 27.01.2025).

9. Рябова А.Ю., Козлова И.В., Шаповалова Т.Г., Шашина М.М., Ширяева А.С. особенности ремоделирования сердца у пациентов с частыми обострениями тяжелой ХОБЛ и при ее сочетании с артериальной гипертензией // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2023. Т.18 (1). С. 6-10. DOI: 10.14300/mnnc.2023.18002.

10. Бобылев Ю.М., Кошурникова Е.П., Козловская М.А. Ремоделирование левого предсердия, взаимосвязь с размерами левого желудочка в зависимости от индекса массы тела при коморбидности артериальной гипертензии // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2023. № 10. С. 132-136. DOI: 10.37882/2223-2982.2023.10.02.

11. Бобылев Ю.М., Кошурникова Е.П., Каткова А.В. Артериальная гипертензия и фибрилляция предсердий: взаимосвязь с ожирением, ремоделированием левого предсердия и уровнем тиреотропного гормона // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2023. № 2 (2). С. 155-160. DOI: 10.37882/2223-2966.2023.02-2.08.

12. Beltrami Matteo, Dai Lorenzo-Lupo, Milli Massimo. The role of the left atrium: from multimodality imaging to clinical practice: a review // Life. 2022. Vol. 12. Is. 8. P.1191. DOI: 10.3390/life12081191.

13. Бобылев Ю.М., Кошурникова Е.П. Структурное ремоделирование левого предсердия при артериальной гипертензии и фибрилляции предсердий у больных с сохраненной фракции выброса левого желудочка // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33492> (дата обращения: 25.04.2025). DOI: 10.17513/spno.33492.

14. Авдеев С.Н., Лещенко И.В., Айсанов З.Р., Архипов В.В., Белевский А.С., Овчаренко С.И., Емельянов А.В., Синопальников А.И., Шмелев Е.И., Чучалин А.Г., от имени рабочей группы по разработке и пересмотру Федеральных клинических рекомендаций по ХОБЛ. Новые клинические рекомендации по ХОБЛ – смена парадигмы // Терапевтический архив. 2024. Т. 96 (3). С. 292–297. DOI: 10.26442/00403660.2024.03.202646.

15. Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., Шляхто Е.В., Арутюнов Г.П., Баранова Е.И., Барбараш О.Л., Бобкова Н.В., Бойцов С.А., Бубнова М.Г., Вавилова Т.В., Виллевальде С.В., Галявич А.С., Глезер М.Г., Гринева Е.Н., Гринштейн Ю.И., Драпкина О.М., Жернакова Ю.В., Звартау Н.Э., Иртюга О.Б., Кисляк О.А., Козиолова Н.А., Космачева Е.Д., Котовская Ю.В., Либис Р.А., Лопатин Ю.М., Небиридзе Д.В., Недошивин А.О., Никулина С.Ю., Остроумова О.Д., Ощепкова Е.В., Ратова Л.Г., Саласюк А.С., Скибицкий В.В., Ткачева О.Н., Троицкая Е.А., Чазова И.Е., Чесникова А.И., Чумакова Г.А., Шальнова С.А., Шестакова М.В., Якушин С.С., Янишевский С.Н. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2024 // Российский кардиологический журнал. 2024. Т. 29 (9). С. 230-329. DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6117.
16. Галявич А.С., Терещенко С.Н., Ускач Т.М., Агеев Ф.Т., Аронов Д.М., Арутюнов Г.П., Беграмбекова Ю.Л., Беленков Ю.Н., Бойцов С.А., Бубнова М.Г., Васюк Ю.А., Виллевальде С.В., Виноградова Н.Г., Гарганеева А.А., Гендлин Г.Е., Гиляревский С.Р., Глезер М.Г., Готье С.В., Гринштейн Ю.И., Довженко Т.В., Драпкина О.М., Дупляков Д.В., Жиров И.В., Затейщиков Д.А., Звартау Н.Э., Иртюга О.Б., Кобалава Ж.Д., Козиолова Н.А., Коротеев А.В., Либис Р.А., Лопатин Ю.М., Мареев В.Ю., Мареев Ю.В., Мацкеплишвили С.Т., Михайлов Е.Н., Насонова С.Н., Нарусов О.Ю., Недогода С.В., Недошивин А.О., Овчинников А.Г., Орлова Я.А., Перепеч Н.Б., Погосова Н.В., Римская Е.М., Самко А.Н., Саидова М.А., Сапельников О.В., Сафиуллина А.А., Ситникова М.Ю., Скворцов А.А., Скибицкий В.В., Стукалова О.В., Тарловская Е.И., Терещенко А.С., Чесникова А.И., Федотов П.А., Фомин И.В., Хасанов Н.Р., Шевченко А.О., Шапошник И.И., Шария М.А., Шляхто Е.В., Явелов И.С., Якушин С.С. Хроническая сердечная недостаточность. Клинические рекомендации 2024 // Российский кардиологический журнал. 2024. Т. 29 (11). С. 251-349. DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6162. EDN: WKIDLJ.
17. Maiello M., Sharma R.K., Matteo C.M., Reddy H.K., Palmiero P. Differential left atrial remodeling in LV diastolic dysfunction and mitral regurgitation // Echocardiography. 2009. Vol. 26. Is. 7. P. 772-778. DOI: 10.1111/j.1540-8175.2008.00889.x.
18. Lang R.M., Badano L.P., Mor-Avi V., Afilalo J., Armstrong A., Ernande L., Flachskampf F.A., Foster E., Goldstein S.A., Kuznetsova T., Lancellotti P., Muraru D., Picard M.H., Rietzschel E.R., Rudski L., Spencer K.T., Tsang W., Voigt J.U. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging // Journal of the American Society of Echocardiography. 2015. Vol. 28. Is. 1. P. 1-39. DOI: 10.1016/j.echo.2014.10.003.

19. Павлюкова Е.Н., Кужель Д.А., Матюшин Г.В. Функция левого предсердия: современные методы оценки и клиническое значение // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2017. Т.13(5). С.675-683. DOI: 10.20996/1819-6446-2017-13-5-675-683
20. Галявич А.С., Недогода С.В., Арутюнов Г.П., Беленков Ю.Н. О классификации хронической сердечной недостаточности // Российский кардиологический журнал. 2023. Т. 28 (9). С. 5584. DOI: 10.15829/1560-4071-2023-5584. EDN ZGXELX.
21. Marwick T., Gillebert T., Aurigemma G., Chirinos J., Derumeaux G., Derumeaux M., Galderisi M., Gottdiener J., Haluska B., Ofili E., Segers P., Senior R., Zamorano J., Tapp R. Recommendations on the use of echocardiography in adult hypertension: a report from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE) // Systemic Hypertension. 2017. Vol. 14. Is. 2. P. 6–28. DOI: 10.26442/2075-082X\_14.2.6-28.
22. Saadeh R., Jaber B.A., Alzuqaili T., Ghura S., Al-Ajlouny T., Saadeh A.M. The relationship of atrial fibrillation with left atrial size in patients with essential hypertension // Sci Rep. 2024. Vol. 14. Is. 1. P. 1250. DOI: 10.1038/s41598-024-51875-1
23. Pathak R., Lau D.H., Mahajan R., Sanders P. Structural and Functional Remodeling of the Left Atrium: Clinical and Therapeutic Implications for Atrial Fibrillation // Journal of Atrial Fibrillation. 2013. Vol. 13. Is. 6 (4). P. 986. DOI:10.4022/jafib.986.
24. Полетаева Н.Б., Гришина И.Ф., Теплякова О.В., Николаенко О.В. Особенности ремоделирования камер сердца у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких // Уральский медицинский журнал. 2019. № 15 (183). С. 120-126. DOI: 10.25694/URMJ.2019.15.24.
25. Бобылев Ю.М., Кошурникова Е.П., Каткова А.В., Козловская М.А., Беккер К.Н. Связь между увеличением левого предсердия, геометрическим ремоделированием левого желудочка и фибрилляцией предсердий у пациентов с ишемическим инсультом // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33828> (дата обращения: 25.04.2025). DOI: 10.17513/spno.33828.