

<https://doi.org/10.23888/HMJ2025134591-602>

EDN: XFTVDI

## Клинико-функциональные характеристики пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и фибрилляцией предсердий

С.Н. Котляров<sup>1</sup> ✉, А.В. Любавин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация

<sup>2</sup> Липецкая городская больница № 4 «Липецк-Мед», Липецк, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Котляров Станислав Николаевич, 79065410775@yandex.ru

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) способствует развитию многих сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе фибрилляции предсердий (ФП), и влияет на их течение и прогноз.

**Цель.** Выявить клинические и функциональные особенности коморбидного течения ХОБЛ и ФП.

**Материалы и методы.** В исследование включены 162 пациента с ХОБЛ, проходивших стационарное лечение в кардиологическом и пульмонологическом отделениях ГУЗ «Липецкая городская больница № 4» (г. Липецк). Медиана возраста составила 69,0 [68,0; 73,0] лет. Участники исследования были разделены на 2 группы в зависимости наличия или отсутствия у них фибрилляции предсердий. В группу ХОБЛ без ФП вошло 99 участников, в группу ХОБЛ с ФП вошло 63 участника, из них 14 (22,2%) имели постоянную форму ФП.

**Результаты.** Участники исследования, страдающие ХОБЛ с ФП, имели более высокие показатели индекса коморбидности Чарлсона ( $p < 0,0001$ ), чаще страдали хронической сердечной недостаточностью (ОШ 4,66, 95% ДИ 1,19–18,28,  $p = 0,0241$ ) и цереброваскулярной болезнью (ОШ 5,86, 95% ДИ 2,56–13,37,  $p < 0,0001$ ), имели более длительный стаж курения ( $p = 0,0079$ ), худшие показатели объема форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ<sub>1</sub>) ( $p = 0,0364$ ), более частые обострения ХОБЛ в течение года ( $p < 0,0001$ ), более высокие значения индексов ADO ( $p < 0,0001$ ) и CODEX ( $p < 0,0001$ ). Пациенты с ХОБЛ и ФП имели большие размеры левого предсердия ( $p = 0,001$ ), правого желудочка ( $p < 0,0001$ ), правого предсердия ( $p = 0,01$ ), нижней полой вены ( $p = 0,0003$ ). У данной категории пациентов была более выражена регургитация на митральном и трикуспидальном клапанах ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Пациенты с сочетанием ХОБЛ и ФП характеризуются большой коморбидностью, тяжелым течением ХОБЛ с выраженными нарушениями функции внешнего дыхания и наличием структурных изменений левых и правых отделов сердца, а также дисфункцией клапанного аппарата.

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий; ХОБЛ; трансторакальная эхокардиография; коморбидность.

### Для цитирования:

Котляров С.Н., Любавин А.В. Клинико-функциональные характеристики пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и фибрилляцией предсердий // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2025. Т. 13, № 4. С. 591–602. doi: 10.23888/HMJ2025134591-602 EDN: XFTVDI

<https://doi.org/10.23888/HMJ2025134591-602>

EDN: XFTVDI

## Clinical and Functional Characteristics of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Atrial Fibrillation

Stanislav N. Kotlyarov<sup>1</sup> ✉, Alexander V. Lyubavin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation

<sup>2</sup> Lipetsk City Hospital No. 4 'Lipetsk-Med', Lipetsk, Russian Federation

Corresponding author: Stanislav N. Kotlyarov, 79065410775@yandex.ru

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) contributes to the development of many cardiovascular diseases, including atrial fibrillation (AF) and affects their course and prognosis.

**AIM:** To identify clinical and functional peculiarities of comorbid course of COPD and AF.

**MATERIALS AND METHODS:** The study included 162 patients with COPD, who were undergoing inpatient treatment in Cardiology and Pulmonology Departments of the Lipetsk City Hospital No. 4 (Lipetsk). The median age was 69.0 [68.0; 73.0] years. The study participants were divided into 2 groups depending on the presence or absence of atrial fibrillation. The group of COPD without AF included 99 participants, the group of COPD with AF included 63 participants, 14 of whom (22.2%) had permanent AF.

**RESULTS:** The study participants with COPD and AF had higher Charlson Comorbidity Index scores ( $p < 0.0001$ ), more commonly suffered from heart failure (OR 4.66, 95% CI 1.19–18.28,  $p = 0.0241$ ) and cerebrovascular disease (OR 5.86, 95% CI 2.56–13.37,  $p < 0.0001$ ), had a longer smoking history ( $p = 0.0079$ ), lower values of forced expiratory volume in 1 second (FEV<sub>1</sub>) ( $p = 0.0364$ ), more frequent COPD exacerbations per year ( $p < 0.0001$ ), higher ADO ( $p < 0.0001$ ) and CODEX ( $p < 0.0001$ ) indices. Patients with COPD and AF had larger sizes of the left atrium ( $p = 0.001$ ), right ventricle ( $p < 0.0001$ ), right atrium ( $p = 0.01$ ), and inferior vena cava ( $p = 0.0003$ ). This category of patients had more pronounced mitral and tricuspid valves regurgitation ( $p < 0.05$ ).

**CONCLUSION:** Patients with a combination of COPD and AF are characterized by high comorbidity, severe COPD course with significant impairment of respiratory function and structural changes in the left and right heart chambers and valvular dysfunction.

**Keywords:** atrial fibrillation; COPD; transthoracic echocardiography; comorbidity.

### To cite this article:

Kotlyarov SN, Lyubavin AV. Clinical and Functional Characteristics of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Atrial Fibrillation. *Science of the Young (Eruditio Juvenium)*. 2025;13(4):591–602. doi: 10.23888/HMJ2025134591-602 EDN: XFTVDI

## Введение

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) — это широко распространенное социально значимое заболевание, которое развивается вследствие длительного воздействия на дыхательные пути вдыхаемого табачного дыма и аэрополлютантов [1]. Заболевание приводит к повышению нагрузки на систему здравоохранения, так как ассоциировано с увеличением нетрудоспособности, госпитализаций и смертности [2, 3]. Хроническое воспаление, которое персистирует в дыхательных путях при ХОБЛ, способствует развитию многих других заболеваний, которые взаимно утяжеляют течение друг друга.

Фибрилляция предсердий (ФП) является важной проблемой для лиц старших возрастных групп, существенно влияя на качество жизни и прогноз. ФП достаточно широко распространена среди пациентов с ХОБЛ, при этом многие пациенты с ФП имеют сопутствующую ХОБЛ. Для популяции больных, имеющих сочетание ХОБЛ и ФП, характерен достаточно высокий уровень смертности [4, 5]. ХОБЛ, как правило, ассоциирована с рядом факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), таких как артериальная гипертензия (АГ), дислипидемия, почечная дисфункция, ожирение и др. У пациентов с ХОБЛ и ФП выше частота ССЗ, госпитализаций и смертность по сравнению с пациентами без ФП [5–8].

Специфические изменения, происходящие в сердечно-сосудистой системе при прогрессировании ХОБЛ, запускают ряд патологических процессов, приводящих к развитию ФП. Взаимосвязь между этими заболеваниями многогранна и включает общие факторы риска, патофизиологические механизмы и взаимное усугубление симптомов. Общие патофизиологические механизмы заболеваний включают хроническую гипоксию и воспаление, которые способствуют эндотелиальной дисфункции и ремоделированию миокарда, играющие ключевую роль в развитии и прогрессировании ФП у пациентов с ХОБЛ [6, 9, 10]. Легочная гипер-

тензия, вызванная ХОБЛ, может привести к гемодинамическим изменениям, которые предрасполагают пациентов к ФП [11–13]. ХОБЛ является независимым фактором риска прогрессирования и рецидивов ФП. Это особенно заметно у молодых пациентов и у пациентов с тяжелой ХОБЛ [14–16]. Сосуществование ХОБЛ и ФП усложняет стратегию лечения. Обострения ХОБЛ могут провоцировать эпизоды ФП, а препараты, используемые для лечения ХОБЛ (например,  $\beta$ -адреномиметики), могут способствовать ФП [12–14].

**Цель** — выявить клинические и функциональные особенности коморбидного течения ХОБЛ и ФП.

## Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ медицинских карт 162 пациентов, имеющих ХОБЛ, проходивших стационарное лечение в кардиологическом и пульмонологическом отделениях ГУЗ «Липецкая городская больница № 4» (г. Липецк) с 01.01.2018 по 31.12.2022.

**Критерии включения:** возраст старше 18 лет; наличие ХОБЛ, подтвержденной клинически и с помощью определения функции внешнего дыхания в соответствии с критериями GOLD: постбронходилатационное соотношение  $ОФВ_1/ФЖЕЛ < 0,70$ ; отсутствие в анамнезе ангиографически подтвержденного атеросклероза коронарных артерий, перенесенного инфаркта миокарда, операций реваскуляризации миокарда.

**Критерии исключения:** тиреотоксикоз, подтвержденный лабораторно; стеноз митрального клапана, выявленный при эхокардиографическом исследовании.

В период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в исследование включались пациенты «чистой» зоны, с отрицательным экспресс-тестом на COVID-19. Всем пациентам, включенным в исследование, проводился сбор анамнеза с целью выявления хронических заболеваний, стажа курения с определением индекса пачек-лет (ИПЛ) и принимаемой в связи с ХОБЛ терапии. Всем участникам

проводилось стандартное общеклиническое обследование, включавшее общий и биохимический анализы крови с оценкой уровня креатинина, рентгенографию органов грудной клетки, электрокардиографию (ЭКГ) в 12 отведениях и 24-часовое Холтеровское мониторирование ЭКГ, спирометрию с оценкой обратимости бронхиальной обструкции спирометром MAC2 (Белинтелмед, Беларусь). Всем пациентам проводилась трансторакальная эхокардиография аппаратом Medison Accuvix V10 (Samsung Medison, Южная Корея) с определением следующих показателей структуры и функции сердца:

- в парастернальной позиции по длинной оси сердца оценивались размеры восходящей аорты и левого предсердия, конечный диастолический размер левого желудочка (ЛЖ);

- в парастернальной позиции по короткой оси сердца оценивались размеры легочной артерии, максимальная толщина передней и задней стенок ЛЖ;

- в апикальной четырехкамерной и пятикамерной позициях оценивались поперечный размер правого предсердия, степень регургитации на аортальном, митральном и трехстворчатом клапанах (визуально, с использованием цветового доплеровского картирования), рассчитывалась фракция выброса (ФВ) ЛЖ по методу Симпсона. Учитывая ограничения, которые накладывает ФП на применение стандартных методов оценки диастолической функции ЛЖ и ретроспективный характер исследования, в качестве косвенного маркера длительно существующей диастолической дисфункции был выбран размер левого предсердия.

Оценка выраженности одышки у больных ХОБЛ оценивалась по шкале mMRC. Оценка тяжести и коморбидности ХОБЛ проводилась с помощью шкал ADO и CODEX и индексу коморбидности Чарлсона.

В исследование включены 162 пациента в возрасте 56–86 лет (средний возраст —  $(69,99 \pm 5,23)$  лет, медиана возраста — 69,0 [68,0; 73,0] лет), в том числе 14

пациентов (8,64%) со II стадией ХОБЛ, 97 (59,88%) — с III стадией и 51 пациент (31,48%) — с IV стадией. Женщины — 23 (14,2%) пациента.

Участники исследования были разделены на 2 группы в зависимости наличия или отсутствия ФП:

- 1-я группа (ХОБЛ с ФП) — 63 участника; 14 (22,20%) пациентов имели постоянную форму ФП;

- 2-я группа (ХОБЛ без ФП) — 99 участников.

На момент включения в исследование все пациенты получали необходимое лечение по поводу основных и сопутствующих заболеваний в соответствии с действующими клиническими рекомендациями.

Исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (Протокол № 4 от 09.10.2023).

Данные собирались в таблицы программы Microsoft Excel (Microsoft, США) и обрабатывались статистически в программе MedCalc (MedCalc Software, Бельгия).

Для определения нормальности распределения использовался тест Шапиро–Уилка, для оценки количественных показателей использовалось среднее арифметическое значение и среднеквадратичное отклонение в формате  $M \pm SD$ , медиана, 25-й и 75-й процентиля. Для сравнения значимости различий количественных переменных использовался непарный t-тест Стьюдента. Для сравнения категориальных переменных использовалось процентное соотношение долей, для оценки значимости различий —  $\chi^2$ , а при малом количестве наблюдений — точный критерий Фишера. Для оценки ассоциации факторов использовалась логистическая регрессия с расчетом скорректированных отношений шансов (OR) с 95% доверительными интервалами (ДИ). Статистическая значимость устанавливалась при  $p < 0,05$ .

## Результаты

Участники исследования, имеющие и ХОБЛ, и ФП, имели более высокий показатель индекса коморбидности Чарлсо-

на ( $p < 0,0001$ ). Пациенты 1-й группы имели более длительный стаж курения ( $p=0,0079$ ) и более тяжелое течение ХОБЛ, выражающееся в более низких показателях  $ОФВ_1$  ( $p=0,0364$ ), большем числе обострений ХОБЛ в течение года ( $p < 0,0001$ ), более высоких значениях многомерных индексов ADO ( $p < 0,0001$ ) и CODEX ( $p < 0,0001$ ). Обе группы различа-

лись по таким сопутствующим заболеваниям, как хроническая сердечная недостаточность (ХСН) (ОШ 4,66, 95% ДИ 1,19–18,28,  $p=0,0241$ ) и цереброваскулярная болезнь (ОШ 5,86, 95% ДИ 2,56–13,37,  $p < 0,0001$ ) (табл. 1). Таким образом ФП имели пациенты с более тяжелым течением ХОБЛ вне зависимости от критериев оценки тяжести ХОБЛ.

**Таблица 1.** Основные характеристики групп участников исследования

**Table 1.** Main characteristics of study participant groups

Параметры	1 группа ( $n=63$ )	2 группа ( $n=99$ )	$p$
Возраст, лет	70,68±4,27	69,55±5,73	0,1777
Индекс коморбидности Чарлсона	5,43±1,63	3,61±0,87	<0,0001
Стадия хронической обструктивной болезни легких	3,33±0,54	3,08±0,67	0,0124
Длительность курения, лет	36,97±6,91	33,43±8,85	0,0079
Индекс пачко-лет	38,68±7,15	33,48±8,96	0,0002
Объем форсированного выдоха за первую секунду, %	50,81±11,92	54,73±11,26	0,0364
Одышка по шкале mMRC	1,37±0,66	1,21±0,67	0,1566
Число обострений хронической обструктивной болезни легких в год	1,14±0,62	0,30±0,60	<0,0001
Баллов по шкале ADO	4,97±1,08	3,94±1,38	<0,0001
Баллов по шкале CODEX	3,54±1,61	1,74±1,57	<0,0001
Стадия II	1 (1,59%)	13 (18,18%)	0,0097
Стадия III	38 (60,32%)	59 (56,57%)	0,1498
Стадия IV	24 (38,01%)	27 (26,26%)	0,2918
Артериальная гипертензия	63 (100,0%)	95 (95,96%)	0,1577
Перенесенное острое нарушение мозгового кровообращения	5 (7,94%)	3 (3,03%)	0,2634
Хроническая сердечная недостаточность	8 (12,70%)	3 (3,03%)	0,0241
Цереброваскулярная болезнь	25 (39,68%)	10 (10,10%)	<0,0001
Сахарный диабет 2 типа	3 (4,76%)	7 (7,07%)	0,7417
Злокачественные новообразования	2 (3,17%)	4 (4,04%)	1,0000
Ингаляционные глюкокортикоиды	34 (53,97%)	49 (49,49%)	0,6302
Бета-адреномиметики	51 (80,95%)	75 (75,76%)	0,5609
M-холиноблокаторы	49 (77,78%)	66 (66,67%)	0,1797

Пациенты 1-й группы имели более выраженные изменения структуры и функции сердца по сравнению с пациентами 2-й группы: были значимо больше размеры левого предсердия, правого желудочка левого предсердия ( $p < 0,0001$ ),

правого предсердия ( $p=0,01$ ), нижней полой вены ( $p=0,0003$ ). Кроме того, пациенты 1-й группы отличались от пациентов 2-й группы по степени регургитации на митральном клапане (для II степени — ОШ 4,56, 95% ДИ 2,23–9,32, для III степе-

ни — ОШ 2,78, 95% ДИ 1,02–7,61, для всех степеней —  $p < 0,0001$ ) и регургитации на трикуспидальном клапане (для II степени — ОШ 2,92, 95% ДИ 1,50–5,67,  $p < 0,01$ , для III степени — ОШ 2,19, 95% ДИ 1,50–5,66,  $p=0,0395$ ) (табл. 2). Дилата-

ция ЛП —  $(4,27 \pm 0,36)$  см в 1-й группе против  $(4,05 \pm 0,45)$  см во 2-й группе ( $p=0,001$ ) — может являться независимым маркером длительно существующей диастолической дисфункции и хронически повышенного давления наполнения ЛЖ.

**Таблица 2.** Основные эхокардиографические показатели групп

**Table 2.** Main echocardiographic parameters of groups

Параметры	1 группа ( $n=63$ )	2 группа ( $n=99$ )	$p$
Аорта, см	$3,62 \pm 0,28$	$3,52 \pm 0,33$	0,0453
Левое предсердие, см	$4,27 \pm 0,36$	$4,05 \pm 0,45$	0,0010
Конечный диастолический размер левого желудочка, см	$5,27 \pm 0,47$	$5,15 \pm 0,47$	0,1150
Правый желудочек, см	$4,05 \pm 0,27$	$3,56 \pm 0,71$	$< 0,0001$
Правое предсердие, см	$4,42 \pm 0,70$	$4,12 \pm 0,72$	0,0100
Легочная артерия, см	$2,42 \pm 0,32$	$2,32 \pm 0,35$	0,0563
Межжелудочковая перегородка, см	$1,24 \pm 0,19$	$1,19 \pm 0,19$	0,0745
Задняя стенка левого желудочка, см	$1,23 \pm 0,24$	$1,17 \pm 0,22$	0,0977
Фракция выброса левого желудочка (Симпсон), %	$55,52 \pm 9,18$	$59,92 \pm 4,62$	0,0001
Нижняя полая вена, см	$2,05 \pm 0,25$	$1,85 \pm 0,37$	0,0003
Митральная регургитация II степени	49 (77,78%)	43 (43,43%)	$< 0,0001$
Митральная регургитация III степени	11 (17,46%)	7 (7,01%)	$< 0,0001$
Трикуспидальная регургитация II степени	43 (68,25%)	42 (42,42%)	0,0021
Трикуспидальная регургитация III степени	12 (19,01%)	7 (7,07%)	0,0395

Для комплексной оценки факторов, ассоциированных с ФП у пациентов с ХОБЛ, был проведен многофакторный логистический регрессионный анализ с включением АГ, индекса коморбидности Чарлсона, ИПЛ и наличия сахарного диабета с поражением органов-мишеней. Модель в целом продемонстрировала высокую объяснительную способность ( $\chi^2=80,48$ ;  $p < 0,0001$ ;  $R^2$  Нэйджелкерка=0,531). Единственным независимым фактором, достоверно ассоциированным с наличием ФП, оказался индекс коморбидности Чарлсона: увеличение индекса на 1 балл было связано с возрастанием риска ФП в 4,81 раза (ОШ 4,81; 95% ДИ 2,75–8,40,  $p < 0,0001$ ). Стаж курения не показал статистически значимой связи с ФП (ОШ 1,03, 95% ДИ 0,97–1,08,  $p=0,345$ ). Кроме того, анализ выявил статистические аномалии для АГ и диабета, выразившиеся в экстремально

высоких значениях ОШ и стандартных ошибок, что, вероятно, связано с феноменом квазиполного разделения в данных, и делает оценку вклада этих переменных в модель ненадежной. Таким образом, тяжесть коморбидного фона, оцениваемая по индексу Чарлсона, является мощным независимым предиктором ФП в изученной группе пациентов с ХОБЛ.

Результаты бинарной логистической регрессии показали, что ФП не показала статистически значимой связи с перенесенным ОНМК (ОШ 2,75 95% ДИ 0,63–11,97,  $p=0,17$ ), что вероятно связано с малым числом случаев ОНМК — 8 (4,94%).

При анализе подгрупп по тяжести течения ХОБЛ статистически значимые различия были получены при значениях индекса CODEX $>5$ . Подгруппы пациентов с CODEX $\leq 5$  и  $>5$  не различались по возрасту ( $p=0,9193$ ) и полу ( $p=0,6952$ ). В под-

**Таблица 3.** Статистически значимые различия в группах сравнения по значениям многомерных индексов, стажа курения и частоты обострений

**Table 3.** Statistically significant differences in comparison groups in multidimensional indices, smoking history and exacerbation frequency

Параметры	CODEX>5 (n=13)	CODEX≤5 (n=149)	<i>p</i>
Фибрилляция предсердий	11 (84,62%)	52 (34,90%)	0,0006
Хроническая сердечная недостаточность	4 (30,77%)	7 (4,70%)	0,0061
Цереброваскулярная болезнь	6 (46,15%)	29 (19,46%)	0,0360
Конечный диастолический размер левого желудочка, см	4,91±0,22	5,23±0,48	0,0190
	ADO>4 (n=62)	ADO≤4 (n=100)	<i>p</i>
Фибрилляция предсердий	37 (59,68%)	26 (26,00%)	<0,0001
Фибрилляция предсердий, постоянная форма	12 (19,35%)	2 (2,00%)	0,0002
Конечный диастолический размер левого желудочка, см	5,10±0,43	5,27±0,49	0,0239
Межжелудочковая перегородка, см	1,25±0,21	1,19±0,17	0,0487
Митральная регургитация, степень	1,92±0,43	1,70±0,44	0,0016
Нижняя полая вена, см	2,02±0,28	1,87±0,36	0,0087
	ИПЛ>35 (n=80)	ИПЛ<35 (n=82)	<i>p</i>
Фибрилляция предсердий	40 (50,0%)	23 (28,05%)	0,0068
Фибрилляция предсердий, постоянная форма	13 (16,25%)	1 (1,22%)	0,0018
Умеренная или тяжелая почечная дисфункция (креатинин >270 мкмоль/л)	6 (7,5%)	0	<0,0001
Левое предсердие, см	4,31±0,37	3,96±0,41	<0,0001
Правый желудочек, см	3,94±0,50	3,56±0,68	<0,0001
Правое предсердие, см	4,54±0,68	3,94±0,65	<0,0001
Межжелудочковая перегородка, см	1,27±0,19	1,15±0,17	0,0001
Задняя стенка левого желудочка, см	1,24±0,27	1,14±0,17	0,0061
Фракция выброса левого желудочка, %	56,89±8,23	59,50±5,48	0,0187
Митральная регургитация, степень	1,93±0,36	1,63±0,47	<0,0001
Трикуспидальная регургитация, степень	1,94±0,52	1,59±0,67	0,0003
Нижняя полая вена, см	2,01±0,32	1,85±0,35	0,0035
	Число обострений ХОБЛ в год ≥2 (n=24)	Число обострений ХОБЛ в год <2 (n=138)	<i>p</i>
Фибрилляция предсердий	17 (70,83%)	46 (33,33%)	0,0011
Конечный диастолический размер левого желудочка, см	4,88±0,27	5,26±0,48	0,0002
Митральная регургитация, степень	2,02±0,28	1,74±0,46	0,0039
Трикуспидальная регургитация, степень	2,0±0,47	1,72±0,64	0,0455

группе участников с CODEX>5 было значительно больше пациентов с ФП (ОШ 10,1, 95% ДИ 2,09–97,34,  $p=0,0006$ ), ХСН (ОШ 8,76, 95% ДИ 1,59–43,21,  $p=0,0026$ ).

Участники подгрупп с CODEX>5 и CODEX≤5 существенно не различались по основным эхокардиографическим показателям, за исключением конечного диасто-

лического размера ЛЖ ( $p=0,019$ ). При анализе подгрупп по тяжести течения ХОБЛ статистически значимые различия получены при значениях индекса  $ADO>4$ . Пациенты с  $ADO>4$  были старше по возрасту ( $p=0,0013$ ) и не отличались по полу ( $p=0,5464$ ) и сопутствующим заболеваниям. ФП в подгруппе с  $ADO>4$  встречалась чаще, чем в подгруппе пациентов с  $ADO\leq 4$  (ОШ 4,17, 95% ДИ 2,03–8,7,  $p<0,0001$ ), постоянная форма ФП была более распространена у пациентов в подгруппе с  $ADO>4$ , чем в подгруппе пациентов с  $ADO\leq 4$  (ОШ 11,5, 95% ДИ 2,44–110,57,  $p=0,0002$ ). Этому соответствовали различия по эхокардиографическим характеристикам: подгруппы с  $ADO>4$  и  $ADO\leq 4$  различались конечным диастолическим размером ЛЖ ( $p=0,0239$ ), степенью митральной регургитации ( $p=0,0016$ ) и диаметром нижней полой вены ( $p=0,0087$ ).

В подгруппах в зависимости от значений ИПЛ=35 лет выявлены различия по возрасту ( $p<0,0001$ ), а различий по полу получено не выявлено ( $p=0,6071$ ). В подгруппе с  $ИПЛ>35$  в отличие от подгруппы с  $ИПЛ\leq 35$  ФП встречалась чаще (ОШ 2,54, 95% ДИ 1,27–5,2,  $p=0,0068$ ) и постоянная форма ФП встречалась чаще (ОШ 15,5, 95% ДИ 2,22–675,95,  $p<0,0001$ ). Кроме того, были больше размеры левого и правого предсердий ( $p<0,0001$ ), правого желудочка ( $p<0,0001$ ), толщины межжелудочковой перегородки ( $p=0,0001$ ) и задней стенки ЛЖ ( $p=0,0061$ ), степень митральной регургитации ( $p<0,0001$ ) и трикуспидальной регургитации ( $p=0,0003$ ), а также диаметр нижней полой вены ( $p=0,0035$ ) и ниже — ФВ ЛЖ ( $p=0,0187$ ).

При разделении на подгруппы в зависимости от числа обострений ХОБЛ ( $\geq 2$  и  $< 2$  обострений ХОБЛ в течение года) различий по возрасту ( $p=0,6826$ ) и полу ( $p=1,0$ ) выявлено не было. В подгруппе пациентов, имеющих  $\geq 2$  обострений ХОБЛ в течение года в сравнении с подгруппой пациентов, имеющих  $< 2$  обострений ХОБЛ в течение года ФП встречалась чаще (ОШ 4,80, 95% ДИ 1,74–14,73,

$p=0,0011$ ). Кроме того, были более выражены степень митральной регургитации ( $p=0,0039$ ) и степень трикуспидальной регургитации ( $p=0,0455$ ). При выделении подгрупп по возрасту, значениям ОФВ<sub>1</sub>, выраженности одышки по mMRS статистически значимых различий выявлено не было (табл. 3).

### Обсуждение

Одним из важнейших патологических механизмов, способствующих развитию ФП у больных ХОБЛ является прогрессирующая дыхательная дисфункция. Так, в проведенном исследовании пациенты 1-й группы имели худшие показатели функции внешнего дыхания в сравнении с пациентами 2-й группы. Эти данные согласуются с данными исследования The Takahata Study, проведенного в Японии на 2 917 пациентах с ХОБЛ, где показатели функции внешнего дыхания больных с ФП были значительно хуже, чем у больных без ФП, а объем форсированного выдоха за первую секунду был независимым фактором развития ФП у больных с ХОБЛ [9]. Аналогично, связь между тяжестью бронхиальной обструкции, легочной гипертензией и риском развития ФП продемонстрирована в исследовании Kang H. и соавт. (2009), где снижение ОФВ<sub>1</sub> ассоциировалось с ФП ( $p=0,003$ ), часто приводящей к развитию сердечной недостаточности [10]. Более частое развитие ХСН у пациентов с коморбидными ХОБЛ и ФП продемонстрировано и в текущем исследовании (ОШ 4,66, 95% ДИ 1,19–18,28,  $p=0,0241$ ).

Хроническая гипоксия является значимым фактором риска не только ФП, но и других ССЗ. Так, в текущем исследовании среди больных 1-й группы чаще встречалась цереброваскулярная болезнь (ОШ 5,86, 95% ДИ 2,56–13,37,  $p<0,0001$ ). Эти данные согласуются с исследованием Hozawa A. и соавт. (2006) в течение 13 лет наблюдавшим за 13 842 пациентами, изначально не переносившими ишемического инсульта и не имеющими признаков ишемической болезни сердца (ИБС). Ис-

следование показало значимую связь между снижением ОФВ<sub>1</sub> и развитием ишемического инсульта ( $p < 0,01$ ) [11].

Прогрессирование ХОБЛ имеет многочисленные общие звенья с патогенезом других заболеваний, что обуславливает ее высокую коморбидность [12]. Несмотря на исключение из исследования больных ХОБЛ и ИБС (ввиду влияния ишемии миокарда на развитие ФП), пациенты 1-й группы оказались более коморбидны в сравнении со 2-й группой.

В проведенном исследовании продемонстрирована ассоциация изменений правых камер сердца с наличием ФП при ХОБЛ, как и в работе Parikh R.R. и соавт. (2022), где оценивали связь повышения нагрузки на правые отделы сердца с развитием ФП в исследовании 2 246 пациентов. Риск ФП был значительно выше при повышенном давлении в легочной артерии независимо от структуры и функции ЛЖ, частоты сердечных сокращений, индекса массы тела, наличия апноэ сна, уровней артериального давления, приема антигипертензивных препаратов и функции легких, почек и щитовидной железы (ОР 1,65 95% ДИ 1,08–2,54 при скорости струи трикуспидальной регургитации  $>2,8$  м/с) [13]. Помимо этого, структурные изменения, происходящие в миокарде больных ХОБЛ, могут приводить к появлению аритмогенных очагов в связи с изменением геометрии сердца и сосудов на фоне прогрессирования бронхолегочной патологии. Так, в исследовании Roh S.-Y. и соавт. (2011) часто выявлялись изменения морфологии легочных вен, включая их облитерацию. Данные изменения были связаны с аритмогенностью у 40% пациентов. У пациентов с хроническими бронхолегочными заболеваниями чаще встречались внелегочные очаги аритмогенной активности ( $p=0,025$ ), располагавшиеся в правом предсердии. После успешной процедуры радиочастотной аблации частота рецидивов ФП в группе хронических бронхолегочных заболеваний развивался несколько чаще, чем в контрольной, одна-

ко, не достигая статистической значимости ( $p=0,45$ ) [14].

При анализе подгрупп была выявлена значимая ассоциация между стажем курения (ИПЛ $>35$ ) и наличием ФП. Однако в многофакторной регрессионной модели индекса коморбидности Чарлсона связь ИПЛ с ФП теряла статистическую значимость. Это позволяет предположить, что влияние длительного курения на риск развития ФП при ХОБЛ не является независимым, а в значительной степени опосредовано накоплением коморбидной патологии, которая комплексно оценивается индексом Чарлсона. Иными словами, курение выступает мощным триггером, который приводит к более тяжелому течению ХОБЛ, развитию коморбидных заболеваний и других состояний, а их совокупное бремя, в свою очередь, и является непосредственным драйвером ФП.

Таким образом, пациента с ХОБЛ и ФП можно охарактеризовать следующими признаками:

- большее количество и тяжесть сопутствующих заболеваний, имеющих общие патогенетические механизмы (ХСН, цереброваскулярная болезнь и т.п.), более высокий индекс коморбидности Чарлсона);
- тяжелое или крайне тяжелое течение ХОБЛ (длительный анамнез ХОБЛ, большой стаж курения, частые обострения, высокие значения многомерных индексов);
- выраженные нарушения респираторной функции (низкие значения ОФВ<sub>1</sub>);
- выраженные структурные и функциональные нарушения сердца (дилатация правых камер сердца, ствола легочной артерии, нижней полой вены, митральная и трикуспидальная регургитация).

Несмотря на актуальность и значимость полученных данных, необходимо отметить **ограничения проведенного исследования**. Для верификации ИБС опирались на данные анамнеза, что является общепринятой практикой в ретроспективных когортных исследованиях. Хотя это не позволяет полностью исключить влияние недиагностированной ИБС на полученные результаты, использованный под-

ход целенаправленно формирует клиническую когорту, релевантную для рутинной практики, где решение о проведении коронароангиографии принимается строго по показаниям. Важно также отметить, что несмотря на получаемую пациентами необходимую терапию на период включения в анализ, в текущем исследовании не представлялось возможным оценить данные о долгосрочном контроле артериального давления и приверженности антигипертензивной и антикоагулянтной терапии за весь период истории болезни, что является типичным ограничением исследований с хроническими заболеваниями. Кроме того, оценка почечной функции проводилась по разовому измерению уровня креатинина, что является надежным скрининговым методом. Хотя динамическое наблюдение позволило бы уточнить диагноз хронической болезни почек, использованный порог креатинина ( $>270$  мкмоль/л) является специфичным маркером значительного и, с высокой вероятностью, хронического нарушения функции почек, что полностью соответствует целям данного исследования.

Дизайн исследования позволяет определить ряд ассоциаций между ФП и ХОБЛ,

однако, не позволяет установить причинно-следственные связи в развитии ФП у больных с ХОБЛ. Полученные данные могут быть полезны для планирования будущих исследований, которые смогут установить временные и причинно-следственные связи между этими состояниями.

### Заключение

Пациенты с сочетанием хронической обструктивной болезни легких и фибрилляции предсердий характеризуются большой коморбидностью, тяжелым течением хронической обструктивной болезни легких с выраженными нарушениями функции внешнего дыхания, наличием структурных изменений левых и правых отделов сердца, и дисфункцией клапанного аппарата. Вероятность наличия фибрилляции предсердий существенно увеличивается у больных с тяжелым течением хронической обструктивной болезни легких (длительный стаж курения, частые обострения, высокие индексы шкал ADO и CODEX). Многофакторный анализ подтвердил, что тяжесть коморбидности, оцениваемая по индексу Чарлсона, является независимым фактором, ассоциированным с фибрилляцией предсердий.

### Список литературы | References

1. Rey-Brandariz J, Pérez-Ríos M, Ahluwalia JS, et al. Tobacco Patterns and Risk of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Results From a Cross-Sectional Study. *Arch Bronconeumol.* 2023;59(11): 717–724. doi: 10.1016/j.arbres.2023.07.009 EDN: NGKVFX
2. Safiri S, Carson-Chahhoud K, Noori M, et al. Burden of chronic obstructive pulmonary disease and its attributable risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: results from the Global Burden of Disease Study 2019. *BMJ.* 2022;378: e069679. doi: 10.1136/bmj-2021-069679 EDN: GNMZAL
3. Uryas'yev OM, Shakhanov AV, Kanatbekova ZK. Nitric oxide and regulators of its synthesis in chronic obstructive pulmonary disease. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald.* 2021;29(3): 427–434. doi: 10.17816/PAVLOVJ62681 EDN: ZLLOUM
4. Durheim MT, Holmes DN, Blanco RG, et al. Characteristics and outcomes of adults with chronic obstructive pulmonary disease and atrial fibrillation. *Heart.* 2018;104(22):1850–1858. doi: 10.1136/heartjnl-2017-312735 EDN: SNEIGV
5. Warming PE, Garcia R, Hansen CJ, et al. Atrial Fibrillation and Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Diagnostic Sequence and Mortality Risk. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes.* 2023; 9(2):128–134. doi: 10.1093/ehjqcco/qcac059 EDN: TJLDMY
6. Kotlyarov S, Lyubavin A. Structure of Comorbidities and Causes of Death in Patients with Atrial Fibrillation and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Clin Med.* 2025;14(14):5045. doi: 10.3390/jcm14145045
7. Proietti M, Laroche C, Drozd M, et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease on prognosis in atrial fibrillation: A report from the EURObservational Research Programme Pilot Survey on Atrial Fibrillation (EORP-AF) General Registry. *Am Heart J.* 2016;181:83–91. doi: 10.1016/j.ahj.2016.08.011 EDN: YEENJT

8. Romiti GF, Corica B, Mei DA, et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease in patients with atrial fibrillation: an analysis from the GLORIA-AF registry. *Europace*. 2024;26(1):euae021. doi: 10.1093/europace/euae021 EDN: OERGPU
9. Shibata Y, Watanabe T, Osaka D, et al. Impairment of Pulmonary Function Is an Independent Risk Factor for Atrial Fibrillation: The Takahata Study. *Int J Med Sci*. 2011;8(7):514–522. doi: 10.7150/ijms.8.514
10. Kang H, Bae BS, Kim JH, et al. The relationship between chronic atrial fibrillation and reduced pulmonary function in cases of preserved left ventricular systolic function. *Korean Circ J*. 2009;39(9):372–377. doi: 10.4070/kcj.2009.39.9.372
11. Hozawa A, Billings JL, Shahar E, et al. Lung function and ischemic stroke incidence: the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Chest*. 2006;130(6):1642–1649. doi: 10.1378/chest.130.6.1642
12. Divo MJ, Casanova C, Marin JM, et al.; BODE Collaborative Group. COPD comorbidities network. *Eur Respir J*. 2015;46(3):640–650. doi: 10.1183/09031936.00171614
13. Parikh RR, Norby FL, Wang W, et al. Association of Right Ventricular Afterload With Atrial Fibrillation Risk in Older Adults: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Chest*. 2022;162(4):884–893. doi: 10.1016/j.chest.2022.05.004 EDN: ABQBRC
14. Roh S-Y, Choi J-I, Lee JY, et al. Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with chronic lung disease. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2011;4(6):815–822. doi: 10.1161/circep.110.960435
15. Şahan E, Bulut S. Relationship between disease severity and atrial fibrillation in chronic obstructive pulmonary disease. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2021;49(7):517–521. doi: 10.5543/tkda.2021.43081 EDN: UDJIE
16. Chen X, Lin M, Wang W. The progression in atrial fibrillation patients with COPD: a systematic review and meta-analysis. *Oncotarget*. 2017;8(60):102420–102427. doi: 10.18632/oncotarget.22092 EDN: YKDIZP

## Дополнительная информация

**Этическая экспертиза.** Проведение исследования одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (Протокол № 4 от 09.10.2023).

**Согласие на публикацию.** Все участники исследования добровольно подписали форму информированного согласия до включения в исследование.

**Источники финансирования.** Отсутствуют.

**Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

**Оригинальность.** При создании статьи авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

**Генеративный искусственный интеллект.** При создании статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

**Рецензирование.** В рецензировании участвовали два рецензента и член редакционной коллегии издания.

### Об авторах:

✉ **Котляров Станислав Николаевич**, д-р мед. наук, заведующий кафедрой сестринского дела; адрес: Российская Федерация, 390026, Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9; eLibrary SPIN: 3341-9391; ORCID: 0000-0002-7083-2692; e-mail: 79065410775@yandex.ru

**Любавин Александр Владимирович**, врач-кардиолог; eLibrary SPIN: 1983-7748; ORCID: 0000-0003-4985-7948; e-mail: alexlubavin48@gmail.com

### Вклад авторов:

Котляров С.Н. — концепция и дизайн исследования, статистический анализ, редактирование.  
Любавин А.В. — сбор материала, написание текста, редактирование.

**Ethics approval.** The study was approved from the Local Ethics Committee of the Ryazan State Medical University (Protocol No. 4 of October 09, 2023).

**Consent for publication.** All participants of study voluntarily signed an informed consent form before being included in the study.

**Funding sources.** No funding.

**Disclosure of interests.** The authors have no relationships, activities or interests for the last three years related with for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

**Statement of originality.** The authors did not use previously published information (text, illustrations, data) when creating this work.

**Generative AI.** Generative AI technologies were not used for this article creation.

**Peer-review.** Two reviewers and a member of the editorial board participated in the review.

### Authors' Info

✉ **Stanislav N. Kotlyarov**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Head of the Department of Nursing; address: 9 Vysokovoltnaya st, Ryazan, Russian Federation, 390026; eLibrary SPIN: 3341-9391; ORCID: 0000-0002-7083-2692; e-mail: 79065410775@yandex.ru

**Alexandr V. Lyubavin**, Cardiologist; eLibrary SPIN: 1983-7748; ORCID: 0000-0003-4985-7948; e-mail: alexlubavin48@gmail.com

### Author contributions:

Kotlyarov S.N. — concept and design of the study, statistical processing of data, editing.  
Lyubavin A.V. — collecting of material, writing the text, editing.

Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.

All authors approved the manuscript (the publication version), and also agreed to be responsible for all aspects of the work, ensuring proper consideration and resolution of issues related to the accuracy and integrity of any part of it.

**Рукопись получена:** 24.03.2025  
**Received:** 24.03.2025

**Рукопись одобрена:** 01.12.2025  
**Accepted:** 01.12.2025

**Опубликована:** 30.12.2025  
**Published:** 30.12.2025